

Mutu Fisik Dan Kimia Tiwul Instan Umbi Bentul (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) Sebagai Produk Pangan Fungsional

Ambar Fidyasari¹, Sentot Joko Rahardjo¹ dan Eka Prasetya Wati²
1.2 Akademi Analis Farmasi dan Makanan Putra Indonesia Malang Jl. Barito No 5
Malang-56123
email: fidyafloss@gmail.com (085707454050)

ABSTRAK

Umbi bentul adalah salah satu umbi yang memiliki kandungan makronutrien, mikronutrien dan senyawa bioaktif, namun pemanfaatannya masih kurang. Keunggulan dari umbi bentul ini adalah kandungan polisakarida larut air dan Indeks Glikemik (IG) yang rendah. Sehingga perlu dikembangkan menjadi pangan fungsional berupa tiwul instan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui mutu fisik dan kimia tiwul instan umbi bentul (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) sebagai produk pangan fungsional. Tahapan penelitian ini meliputi: *pertama*, tahap persiapan alat dan bahan untuk proses pembuatan tepung. *Kedua*, tahapan dalam pembuatan tiwul instan. *Ketiga*, pengujian secara fisik dan kimia dari tiwul instan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat fisik dari tiwul instan disukai volunteer dengan nilai 71,75%. Hasil dari uji warna pada tiwul instan umbi bentul memiliki derajat kecerahan sebesar 36,8%, Derajat kemerahannya (a*)16,1% , derajat kekuningan (b*) yaitu 13,7. Uji cooking time didapatkan hasil yang lebih baik dari tiwul singkong dengan waktu pemasakan selama 9 menit 45 detik. Hasil uji proksimat dari karbohidrat adalah 84,87 %, uji lemak 0,17%, uji protein 2,78%, uji serat kasar 2,84%, kadar air 7,57%, kadar abu 4,61%. Tiwul instan umbi bentul memiliki mutu fisik dan kimia yang baik.

Kata kunci : *Colocasia esculenta* (L.) Schott, Mutu fisik dan kimia, Pangan fungsional, Tiwul Instan

ABSTRACT

Bentul is one of tubers that contain macronutrients, micronutrients and bioactive compounds, but lack of utilization. The content of water-soluble polysaccharides and the Glycemic Index (GI) which is quite low are some of the advantages of it. Thus, it needs to be developed into a functional food in the form of instant tiwul. This study aims to determine the physical and chemical quality of instant tiwul bentul (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) as a functional food product. Four stages of the study are preparing tools and materials for the process of making flour, the stages of making instant tiwul, and physical and chemical testing of instant tiwul. The result showed that instant tiwul was preferred by volunteer with a value of 71.75%. The results of the colors test on instant tiwul bentul have 36.8% degree of brightness level, 16.1% degree of reddish (a *), and 13.7 degree of yellowness (b *). Cooking time test obtained better result than tiwul cassava in 9 minutes 45 seconds. Proximate test result of carbohydrate is 84.87%, 0.17% fat, 2.78% protein, 2.84% crude fiber, 7.57% moisture content, and 4.61% ash content. Instant tiwul bentul have better physical and chemical quality.

Key words: *Colocasia esculenta* (L.) Schott , physical and chemical quality, Functional food, Instant tiwul

PENDAHULUAN

Potensi ketersediaan pangan lokal di Indonesia sangat melimpah, diantaranya adalah umbi-umbian. Umbi-umbian dapat tumbuh dengan baik hampir di seluruh wilayah Indonesia. Salah satu jenis umbi umbian yang cukup banyak di Indonesia adalah umbi bentul (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). Tanaman ini cukup mudah dibudidayakan baik pada tanah yang subur maupun pada tanah yang tandus dan pertumbuhannya tidak memerlukan persyaratan yang sulit.

Umbi bentul(*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang sudah dilakukan di beberapa daerah di Indonesia, walaupun masih sedikit variasi pemanfaatannya. Masyarakat biasa mengkonsumsinya dengan cara dibakar atau direbus. Cara pemanfaatan tersebut disebabkan kurangnya pemahaman masyarakat tentang zat yang terkandung dalam bentul tersebut. Pemanfaatan pangan lokal saat ini masih banyak kendalanya, antara lain tampilannya kurang disenangi oleh masyarakat, masa simpan yang singkat dan pengembangan produk yang masih kurang.

Umbi bentul mempunyai keunggulan dalam kandungan protein, vitamin B1, unsur P dan Fe yang lebih tinggi dan kadar lemak yang rendah. Selain kandungan makro dan mikro nutrien nya umbi bentul (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) memiliki senyawa bioaktif seperti Polisakarida larut air (PLA), serta Indeks Glikemik (IG) yang cukup rendah. Menurut penelitian Septian 2012 bahwa umbi bentul (*Colocasia esculenta*) memiliki IG sebesar 54. Menurut penelitian Nurcahya (2013) bentul sebagai salah satu jenis umbi-umbian yang dapat digunakan sebagai pengganti nasi bagi penderita diabetes, karena bentul mengandung serat dan protein yang cukup tinggi yang bisa menurunkan kadar glukosa darah.

Colocasia esculenta atau umbi bentul ini mengandung polisakarida larut air namun belum diketahui berapa kadar didalamnya. Polisakarida larut air merupakan serat pangan larut air yang didefinisikan sebagai komponen dalam tanaman yang tidak terdegradasi secara enzimatis menjadi sub unit-sub unit yang dapat diserap di lambung dan usus halus. PLA memiliki beberapa manfaat bagi tubuh untuk mengobati penyakit degeneratif. Menurut Amelia, 2013 asupan tinggi serat direkomendasikan bagi penderita diabetes. Sifat PLA yang kental dan membentuk gel dapat menghambat penyerapan makronutrien dan menurunkan respon glukosa postprandial. Fermentasi PLA di kolon

menghasilkan asam lemak rantai pendek (SCFA, short chain fatty acids) seperti asetat, propionat, dan butirrat (Lunn, 2007)

Komposisi metabolit sekunder dari umbi bentul (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dilaporkan mengandung 2,65% flavonoid, 1,01% alkaloid, 0,70% saponin dan 1,06% tannin. Pada penelitian Danimihardja (1978) dengan menggunakan analisis DPPH pada kontribusi total polifenol dan flavonoid menunjukkan aktivitas antioksidan umbi bentul (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) lebih tinggi dari ubi kayu. Umbi bentul (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dapat berpotensi untuk peningkatan kekebalan terhadap penyakit manusia yang disebabkan oleh reaksi radikal bebas seperti kanker, penyakit jantung, diabetes dan penuaan. Didukung juga oleh penelitian Mohamed,dkk (2014) yang melaporkan adanya kandungan kimia bentul yang berfungsi sebagai anti-diabetes, anti-inflamasi, anti-oksidan dan anti-kanker seperti: pelargonidin-3-glucoside, cyanidin-3-rhamnoside, cyanidin-3-glucoside, orientin, isoorientin, vitexin, isovitexin dan luteoin-7-O-sophoroside serta diklaim memiliki aktivitas antitumor dengan pemanfaatan aktivitas bakteri asam laktat. Oleh karena itu umbi bentul dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional berupa tiwul instan.

Tiwul merupakan makanan tradisional yang biasanya dikonsumsi oleh orang zaman dahulu. Masa zaman sekarang tiwul jarang diminati oleh orang karena hanya dilihat dari fisiknya saja, padahal tiwul sangat baik untuk kesehatan sehingga tiwul dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional. Adanya tuntutan global akan makanan lezat, terjangkau serta bermanfaat bagi tubuh, maka tiwul menjadi peluang bagi pengembang makanan tradisional yang selama ini masih belum tergali potensinya. Makanan cepat saji yang membuat pangan tradisional semakin bergeser, oleh karena itu perlu adanya pemahaman tentang peran penting pangan tradisional yang mampu menunjang kesehatan tubuh, sehingga makanan tradisional dapat berperan sebagai pangan fungsional. Selain itu dengan pemanfaatan umbi bentul sebagai pangan fungsional maka masyarakat dapat kembali ke bahan alam atau *back to nature* sebagai terapi penyakit degeneratif.

Melihat potensi ketersediaan bahan baku pengolahan, nilai gizi dan bioaktif pada umbi bentul maka perlu dilakukan suatu penganeekaragaman pangan berupa pangan tradisional tiwul instan yang berpotensi sebagai pangan fungsional.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, saringan, loyang, timbangan, pengaduk, baskom, labu kjedahl, alat soxhlet, alat cawan porselen, alat destilasi, oven, desikator.

Bahan yang digunakan adalah tepung umbi bentul (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), garam (NaCl) dan air.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Umbi Bentul

Bentul dicuci dengan air bersih. Bentul dipotong dengan ketebalan 1-2 mm agar mempermudah saat proses penghancuran. Bentul direndam dengan NaCl 2% untuk menghilangkan kalsium oksalat (rasa gatal) dalam umbi bentul selama 1 jam. Bentul dikeringkan dan dijemur di bawah sinar matahari bentul kering diblender dan diayak dengan ayakan 60 mesh.

Proses Pembuatan Tiwul Instan

Ditimbang tepung umbi bentul sebanyak 100 g , Kemudian tambahkan sedikit demi sedikit air hangat hingga 150 ml, Aduk hingga rata dan didapatkan hasil seperti granul agak basah. Dikukus adonan tersebut selama \pm 25 menit, Angkat adonan yang sudah dikukus, kemudian dioven menggunakan suhu 50⁰ C selama 24 jam

Uji Mutu Organoleptis Metode Hedonik Tiwul Instan Umbi Bentul

Dipilih 25 orang panelis semi terlatih (mahasiswa AKAFARMA semester VI Putra Indonesia Malang). Kepada panelis, sampel diberikan sebanyak 50 gr , kemudian panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap sampel yang diberikan dengan mengisi kuisioner yang telah diberikan. Parameter yang diamati meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa.

Uji Mutu Warna(*colorider*)

Dimasukkan bahan ke dalam plastik transparan, Kemudian target pembacaan a* (derajat kemerahan), b* (derajat kekuningan) dan L* (kecerahan) ditentukan. Dicatat hasil yang tertera dalam *color reader*.(Danuri 2008).

Uji Mutu *Cooking Time*

Siapkan alat dan bahan, Ditimbang sampel tiwul instan 2 g, Disiapkan air mendidih 50 ml. Ambil tiwul instan dan air mendidih yang sudah disiapkan ke dalam

beaker glass. Ditunggu tiwul sampai matang dan hitung menggunakan stopwacth (Khoiri akhmad, 2013)

Analisa Kimia

Pengujian Protein Metode Makro Kjeldahl (AOAC, 1970), Pengujian Lemak dengan Metode *Soxhlet* (Woodman, 1941), Pengujian Kadar Abu (SNI 01-2891-1992),

Pengujian Kadar Air Metode Distilasi Gravimetri (AOAC, 1970), Pengujian Serat Kasar By Difference SNI 01-2891 – 1992

Analisa Data

Hasil data yang diperoleh dari penelitian dianalisa secara deskriptif. Sedangkan untuk pengujian panelis dihitung berdasarkan standart deviasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Tepung Umbi Bentul

Persiapan utama dalam pembuatan tiwul instan bentul pada penelitian ini adalah pembuatan tepung umbi bentul. Pembuatan tepung umbi- umbian diawali dengan pemilihan umbi bentul kemudian dikupas dan dipotong lalu di *blancing* selama 5-10 menit yang bertujuan untuk menghilangkan kandungan HCN pada umbi tersebut. Potongan umbi tersebut dipotong lagi tipis- tipis supaya proses pengeringan dan penghalusannya cepat. Pada pembuatan tepung umbi yang digunakan pada penelitian ini adalah umbi bentul yang masih segar. Pemilihan ini bertujuan agar tepung umbi bentul yang dihasilkan memiliki warna putih kecoklatan, dan tidak mudah menjamur sebelum diolah.

Tabel 1 Tabel Hasil organoleptis tepung umbi bentul

Warna	Bau	Rasa	Tekstur
Putih kecoklatan	Umbi bentul	Umbi bentul	Halus

Pada pembuatan tepung umbi bentul digunakan pemanasan menggunakan sinar matahari yang cukup supaya proses pengeringannya baik, jika umbi bentul tersebut kering dengan sempurna kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender. Tepung yang dihasilkan setelah penggilingan diayak dengan menggunakan ayakan 60 mesh. Tepung umbi bentul yang dihasilkan berwarna putih kecoklatan. Proses pembuatan tepung ini berfungsi untuk memperbaiki tekstur dan masa simpannya dapat relatif lebih lama. Hasil tepung umbi bentul dapat dilihat pada lampiran 2.

Dari tabel diatas dapat diketahui warna tepung umbi bentul menjadi putih kecoklatan dibandingkan dengan umbi bentul sebelum dijadikan tepung. Warna putih kecoklatan yang dihasilkan dari proses pemanasan diakibatkan karena adanya proses

pencoklatan enzimatis. Hal inilah yang menyebabkan warna tepung umbi bentul berubah menjadi coklat. Aroma atau bau dari tepung umbi bentul ini sangat dominan dengan bahan utamanya yaitu umbi bentul. Begitu juga dengan rasa, dimana rasa dari tepung umbi bentul ini masih khas seperti umbi bentul. Tekstur dari tepung dapat dikatakan halus karena proses akhir dilakukan pengayakan dengan ayakan 60 mesh. Dengan tekstur yang halus ini maka akan lebih mudah diaplikasikan pada proses pengolahan dalam pembuatan tiwul instan.

Hasil Pembuatan Tiwul Instan

Pada proses pembuatan tiwul instan langkah awal adalah menimbang tepung yang sudah dibuat sebanyak 100 gr. Kemudian tambahkan air hangat sebanyak 150 ml, jumlah air yang digunakan sangat berpengaruh untuk memperoleh tiwul dengan tekstur yang baik. Terlalu banyak air membuat adonan menjadi lembek dan tidak dapat berbentuk seperti pasir, bila air yang digunakan kurang maka adonan tidak kalis bila dikukus masih terlihat butiran-butiran putih dan tidak matang, tiwul yang kurang air akan kurang enak bila dikonsumsi. Selanjutnya proses pengukusan yaitu waktu pengukusan sangat mempengaruhi hasil tiwul. Waktu pengukusan ± 25 menit hingga menjadi tiwul benar-benar matang. Sedangkan pengukusan yang kurang lama menjadikan tiwul masih terasa mentah karena seluruh adonan belum terkena panas seluruhnya. Langkah terakhir yaitu proses pengeringan, tiwul yang telah matang diangin-anginkan kemudian di oven dengan suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Proses pengeringan yang baik menjadikan tiwul tahan lama, karena mikroorganisme tidak aktif. Sedangkan tiwul dengan proses pengeringan yang tak sempurna atau kurang memiliki daya simpan yang rendah, hal ini disebabkan pada tiwul yang masih terdapat kandungan air akan menyebabkan tumbuhnya jamur maupun mikroorganisme.

Mutu Fisik Tiwul Instan Umbi Bentul

Organoleptis

Sifat organoleptis bahan dan produk pangan merupakan hal pertama yang diperhatikan konsumen sebelum mereka menilai lebih jauh aspek nilai gizinya. Hasil pengamatan organoleptis produk tiwul instan dapat dilihat pada tabel 2. di bawah ini

Tabel. 2 Tabel Hasil Pengamatan Organoleptis Tiwul Instan Umbi Bentul Sebelum Masak

Bentuk	Warna	Aroma	Rasa
Granul kasar	Coklat kemerahan	Berbau umbi bentul	Terasa agak manis

Pada hasil pengamatan uji organoleptis tiwul instan umbi bentul didapatkan bentuk yang agak kasar dikarenakan kandungan airnya yang tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit sehingga pada saat proses pengolahannya seperti granul kemudian dimasak.

Warna yang dihasilkan dari tiwul umbi bentul adalah berwarna coklat, karena tepung umbi bentul yang digunakan berwarna putih kecoklatan. Hal ini terjadi karena terjadinya proses pemanasan pada waktu pemasakan tiwul instan tersebut.

Aroma dan rasa pada tiwul instan umbi bentul masih beraroma khas umbi bentul karena yang digunakan hanya bahan baku umbi bentul saja tanpa adanya tambahan tepung lainnya. Umbi bentul juga memiliki rasa yang agak manis dan masih beraroma seperti umbi bentul.

Hasil Uji Volunter

Pengujian organoleptik merupakan pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan. Pengindraan diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Berdasarkan hasil uji organoleptis pada tiwul instan umbi bentul yang sudah matang didapatkan data dibawah ini :

Tabel 3. hasil uji organoleptis tiwul instan umbi bentul matang			
No	Parameter	Hasil	% rata- rata
1.	Aroma	72%	71,75%
2.	Warna	75%	
3.	Tekstur	75%	
4.	Rasa	65%	

Hasil penelitian tiwul instan umbi bentul diuji secara hedonik meliputi uji rasa, warna, tekstur, dan aroma. Berdasarkan tabel diatas dari hasil pengujian organoleptis diperoleh nilai rata-rata sebesar 71,75%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tiwul instan umbi bentul disukai atau diterima oleh masyarakat. Menurut Soekarto 1998, jika diperoleh data rata-rata $50 < x \leq 75$ maka dapat disimpulkan masyarakat termasuk suka pada tiwul instan umbi bentul.

Warna merupakan suatu bagian dari sifat sensori yang penting. Hal ini disebabkan warna memiliki daya tarik untuk menarik minat konsumen dalam memilih makanan. Hasil pembuatan tiwul instan umbi bentul adalah berwarna coklat. Hasil pengujian

warna diperoleh nilai 75 % yang berarti warna tiwul instan umbi bentul disukai atau diterima di masyarakat.

Rasa merupakan sifat sensori yang dinilai oleh indera pengecap (lidah). Menurut Winarno 1995, rasa dari bahan makanan merupakan penilaian dominan dari konsumen, namun setiap orang mempunyai penilaian yang berbeda terhadap rasa dari suatu produk makanan. Hasil pengujian rasa diperoleh nilai sebesar 65% yang berarti rasa dari tiwul instan umbi bentul kurang disukai oleh masyarakat. Hal ini disebabkan karena tiwul instan tersebut tidak ada tambahan apapun selain air, sehingga rasanya cenderung kebahan utamanya yaitu umbi bentul.

Aroma merupakan suatu sifat sensori yang menentukan kelezatan suatu produk makanan. Uji kesukaan aroma pada tiwul dilakukan untuk mengetahui kesukaan panelis terhadap aroma yang dihasilkan. berdasarkan hasil pengujian aroma diperoleh nilai sebesar 72 % yang berarti aroma dari tiwul instan umbi bentul disukai oleh masyarakat.

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah, dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari (Kartika, dkk., 1988). Hasil pengujian tekstur secara organoleptis diperoleh nilai sebesar 75% dengan cara dilihat dan dirasakan dengan indra peraba. Tekstur dari tiwul instan umbi bentul disukai oleh masyarakat.

Uji Warna (*colorider*)

Pengujian warna dilakukan dengan menggunakan alat color reader. Alat ini membedakan warna tiwul berdasarkan tiga nilai yaitu L* (Lightness atau kecerahan), a* (Redness atau tingkat kemerahan) dan nilai b* (Yellowness atau tingkat kekuningan). Pada penelitian ini didapatkan hasil pada tabel 5

Tabel 5. Hasil Uji Warna Tiwul Istan Umbi Bentul Dan Umbi Singkong

Warna	Tiwul Instan Umbi Bentul	Tiwul Instan Umbi Singkong
L*	36,8	40,2
a *	16,1	15,1
b *	13,7	18,4

Keterangan : L* : *Lightness* atau kecerahan
a* : *Redness* atau kemerahan
b* : *Yellowness* atau tingkat kekuningan

Pada penelitian ini didapatkan tingkat kecerahan (L^*) pada sampel tiwul instan umbi bentul adalah 36,8%. Derajat kemerahannya (a^*) adalah 16,1% warna kemerahan ini terjadi karena adanya proses enzimatis, dan derajat kekuningannya (b^*) lebih rendah yaitu 13,7% karena warna dari tiwul instan cenderung kewarna merah kecoklatan. Sedangkan pada sampel tiwul instan umbi singkong yang didapatkan di pasaran itu memiliki tingkat kecerahan (L^*) 40,2 %. Hal ini disebabkan adanya tambahan bahan lain atau berasal dari bahannya sendiri. Derajat kemerahannya (a^*) lebih rendah dari tiwul instan umbi bentul yaitu 15,1 % karena tiwul instan umbi singkong lebih cerah warnanya dari pada tiwul instan umbi bentul dan sebaliknya tingkat kecerahan tiwul singkong lebih tinggi yaitu 18,4 %.

Uji cooking time

Pada penelitian ini didapatkan hasil dari cooking time antara tiwul instan dari umbi bentul dan umbi singkong. Tiwul instan umbi bentul didapatkan hasil waktu pemasakan selama 9 menit 45 detik. Sedangkan pada tiwul instan umbi singkong waktu pemasakannya selama 15 menit 34 detik. Waktu pemasakan tiwul instan umbi bentul lebih cepat dari pada tiwul instan umbi singkong.

Hasil Analisa Kimia

Pengujian mutu kimia merupakan pengujian zat makanan yang terdiri dari makronutrien dan mikronutrien untuk menjamin keamanan pangan. Pengujian mutu kimia dilakukan untuk mengetahui kualitas dan kuantitas dari suatu produk pangan. Pengujian ini meliputi pengujian karbohidrat, serat kasar, protein, lemak, air, dan abu, warna. Pengujian mutu kimia tiwul instan umbi bentul ditampilkan pada **Tabel 6**.

Protein merupakan komponen makronutrien yang berfungsi sebagai pembentukan biomolekul dalam tubuh. Hasil penelitian tiwul instan ini diperoleh hasil protein sebesar 2,78 %. Sedangkan menurut penelitiannya Hasan *et al* 2011 menunjukkan bahwa protein yang terdapat pada tiwul instan umbi singkong sebesar 1,45%. Hal ini menunjukan bahwa tiwul instan umbi bentul memiliki kandungan protein sangat tinggi.

Tabel 6. Hasil pengujian proksimat

Parameter	Hasil
Protein (%)	2,78
Lemak (%)	0,17
Karbohidrat (%)	84,87
Air (%)	7,57
Abu (%)	4,61
Serat Kasar (%)	2,84

Lemak merupakan komponen makronutrien golongan lipid yang larut dalam pelarut non polar. Hasil pengamatan kadar lemak pada tiwul instan umbi bentul adalah 0,17%. Berdasarkan penelitian Hasan *et al* 2011, kandungan lemak pada tiwul garut sebesar 0,27%, tiwul suweg 0,27% , sedangkan pada tiwul umbi singkong sebesar 0,24%. Lemak yang terdapat dari masing-masing tiwul sama- sama rendah, tetapi pada tiwul umbi bentul lebih rendah lagi yaitu 0,17%, sehingga tiwul ini baik digunakan sebagai terapi obat diet karena kandungan lemaknya yang cukup sedikit.

Karbohidrat merupakan komponen makronutrien yang berfungsi sebagai sumber energi bagi tubuh. Hasil pengamatan uji mutu kimia karbohidrat tiwul instan umbi bentul adalah 84,87%. Berdasarkan penelitian Hasan *et al* 2011, menunjukan bahwa kandungan karbohidrat dari tiwul garut adalah 72.91%, tiwul suweg 74.33%, dan tiwul umbi singkong adalah 82.70%. Hal ini membuktikan bahwa kandungan karbohidrat dari tiwul umbi bentul lebih tinggi dari pada tiwul garut, suweg, dan singkong, sehingga tiwul ini dapat dimanfaatkan sebagai pengganti nasi. Umbi bentul memiliki IG yang cukup rendah yaitu 54. Menurut penelitian Nurcahya (2013) bentul sebagai salah satu jenis umbi-umbian yang dapat digunakan sebagai pengganti nasi bagi penderita diabetes, karena bentul mengandung serat dan protein yang cukup tinggi yang bisa menurunkan kadar glukosa darah. sehingga tiwul bentul ini sangat baik digunakan pada orang obesitas. Fungsi utama karbohidrat adalah sebagai penghasil energi, di dalam hati digunakan sebagai detoksifikasi, disamping itu dapat juga membantu dalam metabolisme lemak dan protein (Khoiri,2013).

Air merupakan komponen mikronutrien dalam bahan pangan yang mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa, dan daya simpan. Hasil pengamatan uji mutu kimia kadar air tiwul instan umbi bentul adalah 7,57%. Berdasarkan penelitian Hasan *et al* 2011, menunjukkan bahwa tiwul garut sebesar 13.50%, tiwul suweg 13.80%, sedangkan tiwul umbi singkong 13.50%. Menurut Winarno, 1992 kandungan air dalam suatu produk dapat memperpanjang daya tahan bahan. Dengan kadar air sebesar 7,57% artinya tiwul instan umbi bentul dapat disimpan dalam waktu lebih lama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Atmarita, 2004 bahwa bahan pangan yang memiliki kadar air dibawah 10% dapat disimpan lebih lama karena mikroba tidak tumbuh dan enzim tidak aktif. Kadar air mempengaruhi efektifitas pengemasan dan juga daya simpan bahan. Semakin tinggi kadar air, bahan akan semakin mudah rusak.

Abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan abu digunakan sebagai parameter nilai gizi, untuk mengetahui baik tidaknya suatu proses pengolahan, serta mengetahui jenis bahan yang digunakan. Kadar abu menunjukkan besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pangan (Soekarto, 1985). Umumnya kadar abu dalam bahan pangan jarang melebihi 5%, walaupun beberapa makanan olahan dapat memiliki isi abu mencapai 12%, misalnya daging sapi kering. Hasil kadar abu tiwul instan umbi bentul adalah 4.61%. Berdasarkan penelitian Hasan *et al* 2011, menunjukkan bahwa kandungan abu yang terdapat pada tiwul garut 3.90%, tiwul suweg 3.51%, sedangkan tiwul umbi singkong 0.89%. Tiwul instan umbi bentul ini memiliki kandungan abu yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan dari beberapa faktor salah satunya adalah faktor lingkungan.

Serat kasar sangat penting dalam penilaian kualitas bahan makanan karena angka ini merupakan indeks dan menentukan nilai gizi bahan makanan tersebut. Selain itu kandungan serat kasar dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu proses pengolahan. Hasil pengamatan uji mutu kimia serat kasar umbi bentul didapatkan hasil 2,84%. Menurut penelitian Hasan *et al* 2011, menunjukkan bahwa serat kasar dari tiwul umbi singkong adalah 1,45%. Hal ini menunjukkan bahwa tiwul instan umbi bentul lebih tinggi dari pada tiwul umbi singkong. Sehingga tiwul ini dapat dimanfaatkan sebagai terapi kolesterol. Pemyataan ini didukung oleh suatu penelitian yang dilakukan di Capetown, yang menunjukkan bahwa pada penduduk yang mengkonsumsi serat rata-rata 6,5 gram per hari ditemukan penderita Diabetes sebanyak 3,6 %. Sedangkan penduduk yang makan serat rata-rata 24,8 gram per hari hanya ditemukan 0,05 % penderita diabetes.

KESIMPULAN

Hasil mutu fisik secara organoleptis pada tiwul instan umbi bentul yaitu bentuk granul berwarna kecoklatan, bau dan rasa khas dari umbi bentul. Hasil organoleptis yang diujikan secara hedonik diperoleh nilai rata-rata sebesar 71,75% yang artinya disukai oleh masyarakat. Pada uji warna didapatkan tingkat kecerahan (L^*) pada tiwul instan umbi bentul adalah 36,8%. Derajat kemerahannya (a^*) 16,1%, dan derajat kekuningannya (b^*) lebih rendah yaitu 13,7%. Uji mutu kimia meliputi uji karbohidrat, protein, lemak, serat kasar, kadar air dan kadar abu. Pada sampel tiwul instan umbi

bentul ini didapatkan hasil uji karbohidrat 84,87 %, lemak 0,17 %, protein 2,78 %, serat kasar 2,84%, kadar air 7,57 % dan kadar abu 4,61%. Tiwul instan umbi bentul memiliki mutu fisik dan kimia yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, Rizki. 2013. *Efek Hipokolesterolemik Teh Instan Berbasis Cincau Hitam (Mesona Palustris Bl) Yang Diuji Secara In Vivo*. Skripri. Universitas Brawijaya Malang.
- AOAC, 1970. *Official Method and Analysis of The Association oh The Official Analytical Chemists*. 11th. Edition. Washington D.C.
- Atmarita, Fallah. 2004. *Analisis situasi gizi dan kesehatan masyarakat*. Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII “Ketahanan Pangan dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi”; Jakarta 17-19 Mei 2004. Jakarta : LIPI
- Danimihardja, S. dan R. Sujono. 1976. *Variasi pada Bentul (Colocasia esculenta (L.) Schott.)*. Lap. Tahunan Lembaga Biologi Nasional LIPI, Bogor, Tahun 1976.
- Danimihardja, S. and S. Sastrapradja. 1978. *Variation of Some Cultivated and Wild Taro, Colocasia esculenta (L.) Schott*. In *Crude Protein Content and Electrophoresis Patterns*. Ann. Bogorienses 6 (4): 177- 185
- Danuri, H., 2008. *Optimizing Angkak Pigments and Lovastatin Production By Monascus purpureus*. Hayati Journal of Biosciences, 15(2), pp.61–66.
- Hasan, E. (2011). *Indeks Glikemik Oyek Dan Tiwul Dari Umbi Garut*. junal teknologi dan industri hasil pertanian , no 1.
- Kartika, dkk. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: UGM.
- Khoiri, A. (2013). *Sifat Tekstrural dan Cooking Quality Mi Bebas Gluten dari Tepung Sukun*. Seminar Nasional , 835 - 843.
- Luun J, Buttriss JL. 2007. *Carbohydrates and diety fibre*. Nutrition bulletin 32:21-64
- Septian, I. (2012). *Indeks Glikemik Berbagai Produk Tiwul Berbasis Singkong (Manihot Esculenta Crantz) Pada Orang Normal*. Institut Pertanian. Bogor
- Soekarto T. 1985. *Pengujian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Mohamed, S., S.N. Hashim, dan H.A Rahman. 2012. *Seaweeds: a sustainable functional food for complementary and alternative therapy*. *Trends in Food Science and Technology*, 23:83-96. Doi:10.1016/j.tifs.2011.09.001.
- Nurcahya, H. 2013. *Budidaya dan Cara Olah Talas untuk Makanan dan Obat*. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Winarno, F. (1995). *Enzim Pangan*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.

**Analisis Pemilihan Supplier Kedelai Dengan Menggunakan Metode AHP
(*Analytical Hierarchy Process*)
(Studi Kasus UD. Sumber Makmur Kamal)**

Rakhmawati, Asfan, Kadafi
Program Studi Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal, Bangkalan
Email: rakhma_ub@yahoo.co.id

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kedelai. Kedelai merupakan tanaman multiguna karena bisa digunakan sebagai pangan, pakan maupun bahan baku berbagai industri manufaktur dan olahan. Tujuan penelitian ini mendapatkan supplier kedelai yang tepat dengan menentukan kriteria, sub kriteria di UD. Sumber Makmur dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan bantuan program *Software Expert Choice*. Dalam penentuan alternatif pemilihan supplier terbaik di UD. Sumber Makmur berdasarkan pada penelitian yang menggunakan kriteria kualitas, harga, pengiriman, pelayanan dan sub kriteria yaitu kadar air, kadar protein, tingkat harga, cara pembayaran, ketepatan jumlah, ketepatan waktu, kecepatan tanggap, kemudahan dihubungi. Kualitas memiliki prioritas paling tinggi yaitu 0,370, kemudian kriteria harga 0,340, kriteria pengiriman 0,177, kriteria pelayanan 0,113 dan sub kriteria kadar air 0,278, tingkat harga 0,170, cara pembayaran 0,170, ketepatan jumlah 0,132, kecepatan tanggap 0,117, kadar protein 0,093, ketepatan waktu 0,044, kemudahan dihubungi 0,028. Alternatif kedelai yang paling tepat adalah supplier di UD Sariwangi dengan nilai 0,441.

Kata kunci: Kedelai, *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Supplier

ABSTRACT

Indonesia is one of the producer of soybeans. Soybeans is multi purpose plant soybeans because it can be used as food, feed or raw material for various manufacturing and processing. The purpose of this research to get right with soy supplier determines the criteria, sub-criteria at UD. Sumber Makmur using Herarchy Analytical Process (AHP). This study using Analytical Hierarchy Process (AHP) in this case with the help of Software Expert Choice program. In determining the best alternative supplier selection at UD. Sumber Makmur is based on research that uses criteria such as quality, price, delivery, service and subcriteria the water content, protein content, the level of prices, payment methods, the accuracy of the amount, timeliness, responsiveness, ease contacted. Quality has the highest priority is 0.370, then the price criteria 0.340, criteria shipping 0.177, criteria servicing 0.113 and subcriteria water content of 0.278, the price level 0.170, payment methods 0.170, the accuracy of the amount of 0.132, responsiveness 0.117, the protein content of 0.093, timeliness 0.044, ease contacted 0.028. Soy alternatives is the most appropriate supplier at UD Sariwangi with a value of 0.441.

Keywords: Soybean, Analytical Hierarchy Process (AHP), Supplier

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kedelai. Kebutuhan kedelai di Indonesia setiap tahun selalu meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perbaikan pendapatan per kapita maka sampai saat ini, ketergantungan terhadap impor cenderung terus meningkat. Dalam kurun waktu 1994-2004 misalnya, rasio ketergantungan impor (RKI), atau proporsi impor dari total kedelai yang tersedia di Indonesia, meningkat dari 48,49 menjadi 62,29 (Syafaat *et al*, 2005).

Kedelai merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang penting dalam rangka ketahanan pangan penduduk Indonesia. Kedelaitanaman multiguna karena bisa digunakan sebagai pangan, pakan maupun bahan baku berbagai industri manufaktur dan olahan. Kacang kedelai termasuk jenis tanaman yang relatif mudah untuk ditanam karena tidak tergantung pada iklim tertentu. Indonesia dengan penduduk mayoritas mengkonsumsi olahan yang berupa kacang-kacangan salah satunya kedelai yang kaya kandungan nutrisi baik bagi tubuh. Di Indonesia sendiri sudah banyak olahan kacang kedelai seperti kecap, tempe, susu kedelai, dan tahu. Kedelai ini terdiri dari 2 jenis: yang pertama kedelai putih, mempunyai warna putih kekuningan, biasanya digunakan untuk pembuatan tahu, tempe, dan susu kedelai. Yang kedua kedelai soja, mempunyai kulit berwarna hitam biasanya digunakan untuk membuat kecap.

UD. Sumber Makmur merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri tahu. Dalam melakukan produksinya, UD. Sumber Makmur ini membutuhkan pasokan bahan baku yang cukup agar kegiatan produksi tetap berjalan dengan optimal. Pasokan bahan baku tersebut didapatkan dari hasil kerjasama dengan supplier-supplier yang sudah dimiliki yaitu diantaranya, UD. Sariwangi Sampang, dan UD. Saudara Surabaya. Akan tetapi dalam penelitian ini menambahkan 1 alternatif yaitu UD. Sinar Jaya Pamekasan karena bertujuan untuk kevalidan data dan untuk perbandingan perusahaan dalam memilih alternatif yang terbaik dan efektif. UD. Sinar Jaya terpilih dalam penelitian ini dikarenakan mempunyai legalitas yang jelas dan pasokan kedelainya yang berskala besar yaitu mencapai 120 ton per-bulan. Salah satu faktor kesuksesan perusahaan adalah pemilihan pemasok (Gencer *et al*, 2007)

Masalah yang dihadapi oleh UD. Sumber Makmur yaitu kenaikan bahan baku yang tidak bisa diperkirakan, kualitas bahan baku yang diterima terkadang tidak sesuai, serta ukuran bahan baku antar masing-masing supplier tidak sama. Hal ini yang menyebabkan perlu adanya penelitian tentang pemilihan supplier kedelai di UD.

Sumber Makmur. Menurut Ghoddsypour *et al*, (2001) pemilihan pemasok yang tepat dapat menjamin ketersediaan bahan baku untuk menjaga lintasan produksi.

Salah satu cara dalam pemilihan supplier yaitu dengan menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP). Saaty (1980) menjelaskan bahwa *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) proses pengambilan keputusan suatu masalah-masalah kompleks seperti permasalahan: perencanaan, penentuan alternatif, penyusunan prioritas, pemilihan kebijaksanaan, alokasi sumber, penentuan kebutuhan, peramalan kebutuhan, perencanaan *performance*, optimasi, dan pemecahan konflik.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di UD. SUMBER MAKMUR Kamal, Bangkalan. Penelitian ini dimulai pada bulan April sampai Juni 2016

Tahap Penelitian

Tahapan penelitian dimulai dari penelitian awal sampai penyusunan laporan. Penentuan kriteria dan sub kriteria yang digunakan dalam penentuan alternatif pemilihan supplier terbaik di UD. Sumber Makmur berdasarkan pada penelitian yang menggunakan kriteria kualitas, harga, pengiriman, pelayanan (Alfian *et al*, 2013) dan beberapa penelitian terdahulu.

Tahapan Pengumpulan Data

Skala penilaian pembobotan berdasarkan penelitian Lee (2010) yaitu:

Tabel 1 Skala Penilaian Pembobotan

Skala	Definisi
1	A dan B sama penting
3	A sedikit lebih penting daripada B
5	A lebih penting daripada B
7	A sangat jelas lebih penting daripada B
9	A mutlak lebih penting dari B
2, 4, 6, 8	Skala menengah (diantara dua kepentingan yang berdekatan)

Pakar yang akan mengisi kuesinoer terkait penelitian ini yaitu seseorang yang mengerti tentang pengadaan bahan baku dan pemlihan *supplier* kedelai. Pakar pada penelitian ini mengacu pada penelitian Astutik *et al* (2015) yaitu jumlah pakar yang terdiri dari 3 orang pakar, 1 orang pakar dari dosen Universitas Trunojoyo Madurayaitu Dr. Mohammad Fuad FM, STP. M.Sidan 2 orang pakar berasal dari industri yang

bersangkutan, Bpk. Hari Purnomo bagian pengadaan bahan baku kedelaidan Ibu Nur Fatmawati selaku pemilik pabrik UD. Sumber Makmur.

Tahapan Pengolahan Data

Tahap pengolahan data merupakan tahapan yang dilakukan setelah mendapatkan dan mengumpulkan data dari penyebaran kuesioner yang kemudian diolah untuk mendapatkan alternatif terbaik untuk pemilihan *supplier* di industri tahu UD. Sumber Makmur dengan metode AHP yang menggunakan *Software Expert Choice*, setelah mendapatkan alternatif terbaik kemudian melakukan penyusunan laporan dan penambahan pembahasan dari data yang didapatkan. Langkah pengolahan data dengan *Expert Choice*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. ANALISIS PENETAPAN KRITERIA DAN SUBKRITERIA

Penetapan kriteria dalam penelitian ini yaitu kriteria kualitas, harga, pengiriman dan pelayanan. Sub kriteria yang digunakan berdasarkan kriteria yang telah dipilih yaitu

1. Kriteria Kualitas

Sub Kriteria kadari air, kadar protein

2. Kriteria Harga

Sub Kriteria tingkat harga dan cara pembayaran

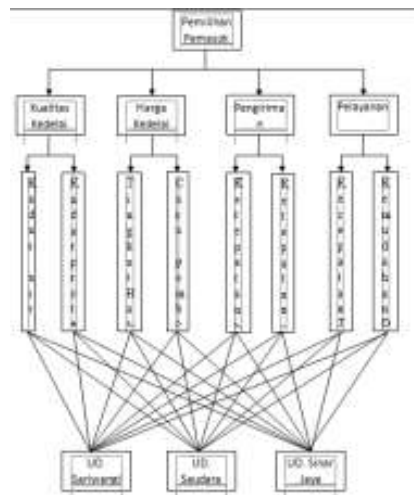
3. Kriteria Pengiriman

Sub Kriteria ketepatan jumlah dan ketepatan waktu

4. Kriteria Pelayanan

Sub Kriteria kecepatan tanggap dan kemudahan dihubungi

Hasil analisis kriteria, sub-kriteria, dan alternatif pemasok selanjutnya akan disusun menjadi sebuah struktur hierarki. Struktur hierarki terdiri dari beberapa bagian yaitu tujuan, kriteria, sub-kriteria, dan alternatif. Kriteria-kriteria tersebut beserta sub-kriteria dan alternatif pemasok akan dilakukan matrik perbandingan berpasangan antar elemen-elemennya untuk memperoleh bobot. Struktur hierarki tersebut akan disajikan.



Gambar 1 Struktur Hirarki

Apabila indeks inkonsistensi suatu rasio sebesar $\leq 0,10$ maka penilaian dapat dipertanggungjawabkan. Konsistensi suatu rasio menunjukkan kevalidan data yang dihasilkan menunjukkan bahwa konsistensi dari matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang telah diakumulasi dari jumlah responden yaitu 0,01, artinya penilaian ini dapat dipertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan Saaty (1993).

Sedangkan hasil pembobotan antar kriteria yang telah diproses menggunakan software expert choice akan pada Tabel 2

Tabel 2 Hasil Pembobotan antar Kriteria

Kriteria	Bobot	Prioritas
Kualitas	0,370	1
Harga	0,340	2
Pengiriman	0,177	3
Pelayanan	0,113	4

Berdasarkan Tabel 2 kriteria kualitas memiliki prioritas paling tinggi yaitu 0,370, kemudian kriteria harga 0,340, kriteria pengiriman 0,177, kriteria pelayanan 0,113. Kriteria kualitas memiliki pengaruh besar diantara kriteria-kriteria lain sebab kualitas paling berpengaruh terhadap produk akhir yaitu tahu. Tahu yang berkualitas akan meningkatkan penjualan sehingga dapat meningkatkan keuntungan bagi perusahaan atau pabrik itu sendiri.

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui urutan prioritas sub-kriteria dari yang tertinggi hingga terendah. Urutan sub-kriteria tertinggi terdapat pada kadar air kedelai, selanjutnya adalah tingkat harga, cara pembayaran, ketepatan jumlah pengiriman,

kecepatan tanggap, kadar protein, ketepatan waktu pengiriman, serta kemudahan dihubungi.

Tabel 3 Hasil Pembobotan Sub-Kriteria

Sub-Kriteria	Bobot	BobotKriteria	Prioritas
Kadar air	0,278	0,370	1
Kadar protein	0,093		6
Tingkat harga	0,170	0,340	2
Carapembayaran	0,170		3
Ketepatan jumlah pengiriman	0,132	0,177	4
Ketepatan waktu pengiriman	0,044		7
Kecepatan tanggap	0,117	0,113	5
Kemudahan dihubungi	0,028		8

Berdasarkan Tabel 3 penilaian terhadap sub kriteria yang tertinggi berdasar pada kriteria yang telah ditetapkan. Kriteria kualitas dengan sub kriteria yang tertinggi yaitu kadar air dengan nilai 0,278. Kriteria harga dengan sub kriteria tingkat harga memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 0,170. Kriteria pengiriman dengan sub kriteria yang tertinggi yaitu ketepatan jumlah memiliki nilai sebesar 0,132. Sedangkan untuk kriteria yang terakhir pada kriteria pelayanan dengan sub kriteria kecepatan tanggap memiliki nilai sebesar 0,117.

2. HASIL ANALISIS ALTERNATIF PEMASOK

Hasil penilaian tersebut akan disajikan pada Tabel 4.1 yang menunjukkan hasil penilaian yang telah diolah menggunakan software *expert choice*.

Tabel 4. Hasil Pembobotan Alternatif

Alternatif	Bobot	Prioritas
UD Sariwangi	0,441	1
UD Saudara	0,307	2
UD Sinar Jaya	0,252	3

Pemasok UD Sariwangi memiliki prioritas paling tinggi sebesar 0,441, kemudian pemasok UD Saudara sebesar 0,307 dan pemasok UD Sinar Jaya sebesar 0,252. Artinya pemasok UD Sariwangi ini memiliki kinerja yang bagus jika dibandingkan dengan pemasok UD Saudara dan UD Sinar Jaya. Penilaian ini mencakup semua kriteria. Kriteria utama yang menjadi penilaian khusus yaitu kualitas. Kedelai di UD Sariwangi memiliki kualitas paling unggul dengan yang lainnya karena ketika mendatangkan kedelai, pemasok langsung menyortir kedelai yang memiliki kadar air yang tinggi untuk dijemur kembali agar kadar airnya menurun sehingga kualitasnya pun tinggi atau

meningkat. UD Saudara memiliki kualitas kedelai sedang yaitu memiliki kadar air yang tidak terlalu rendah dan tidak terlalu tinggi. Sedangkan di UD Sinar Jaya memiliki kualitas rendah karena kandungan kadar airnya masih terlalu tinggi.

KESIMPULAN

Hasil pemilihan supplier kedelai dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebagai berikut:

1. Kriteria yang paling berpengaruh dalam pemilihan supplier kedelai di pabrik tahu UD Sumber Makmur yaitu: kualitas (0,370), harga (0,340), pengiriman (0,177), pelayanan (0,113).
2. Sub-kriteria yang paling penting dalam pemilihan supplier berdasarkan kriteria antara lain: kadar air (0,278) kriteria kualitas, tingkat harga dan cara pembayaran (0,170) kriteria harga, ketepatan jumlah pengiriman (0,132) kriteria pengiriman, kecepatan tanggap (0,113) kriteria pelayanan.
3. Alternatif kedelai yang paling tepat adalah supplier di UD Sariwangi dengan nilai (0,441).

SARAN

1. Pada penelitian selanjutnya lebih baik perlu menambahkan beberapa kriteria dan sub-kriteria lain untuk menambah tingkat akurasi dalam pemilihan supplier kedelai di pabrik tahu UD Sumber Makmur Kamal.
2. Pabrik perlu meningkatkan jalinan kerjasama dengan petani sekitar dalam mempermudah untuk memperoleh pasokan kedelai yang lebih murah dengan kualitas yang bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, Sandi IA, Fathurahman H. 2013. *Penggunaan Metode Analitic Network Process (ANP) Dalam Pemilihan Supplier Bahan Baku Kertas Pada PT. Mangle Panglipur*. Jurnal Rekayasa Sistem Industri. 2(1):32-39.
- Astutik Y. 2015. *Pemilihan Alternatif Penerapan Produksi Bersih Industri Pengolahan Rumput Laut dengan Pendekatan Analytical Network Process (ANP)*. [Skripsi]. Bangkalan:Universitas Trunojoyo Madura.
- Gencer C, Gurpinar D. 2007. *Analityc Network Process in SupplierSelection*. Jurnal International Applied Mathematical Modeling. 31:2475-2486.
- Ghoddspour, O'Brien C.2001. *The Total Cost of Logistics in Supplier Selection, Under Conditions of Multiple Sourcing, Multiple Criteria and Capacity Constrainta*. Journal Internasional Production Economics. 73:15-27.
- Lee MC. 2010. *The Analytical Hierarchi and The Network Process in Multicriteria Decision Making: Performance Evaluation and Selecting Key Performance Indicators Based on ANP Model. Convergence and Hybrid Information Technologies*. ISBN 978-953-307-068-1:125-147.
- Saaty, TL. 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo.
- Saaty, TL. 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. United States of America McGraww-Hill:Planning, Priority Setting, Resource Allocation.
- Syafa'at NPU, Hadi DK, Sadra EM, Lokollo A, Purwoto J, Situmorang, FBM Debukke. 2005. *Proyeksi Permintaan dan Penawaran Komoditas Utama Pertanian. Laporan Akhir Penelitian. Proyek atau Bagian Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif (Departicipatory Devlopment of Agricultural Technology Project/PAATP)*. Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian.

Pembuatan Beras Analog Dari Tepung Umbi Gembili (*Dioscorea Esculenta* L.) dengan Fortifikasi Susu Kedelai Dan Rumput Laut Kering

Murtiningsih¹, Sri Winarti¹, Moch. Yuski Firdaus²

¹Staf Pengajar Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jatim

²Alumni Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jatim
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya 60294

ABSTRAK

Beras analog merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap beras yaitu dengan diversifikasi pangan dalam bentuk beras analog. Telah dilakukan penelitian formulasi beras analog dari umbi gembili dengan penambahan susu kedelai dan rumput laut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan susu kedelai dan rumput laut serta menentukan perlakuan terbaik terhadap karakteristik fisik dan kimia beras analog.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial dengan dua faktor dan dua kali ulangan. Faktor I adalah pengenceran susu kedelai (1:7; 1:8; 1:9; 1:10) sedangkan faktor II adalah penambahan rumput laut kering (0%; 0,5%; 1%; 1,5%). Data yang diperoleh kemudian dianalisa menggunakan ANOVA. Jika ada perbedaan antar perlakuan maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut yaitu uji DMRT taraf 5%.

Perlakuan terbaik pada formulasi pengenceran susu kedelai 1:8 dan penambahan rumput laut kering 1,5%, menghasilkan beras analog dengan karakteristik kadar air 10,91%, kadar abu 1,22%, kadar protein 6,99%, kadar serat pangan 14,84%, densitas kamba 44,22%, daya rehidrasi 85,00% dan nilai jumlah rangking aroma 225; warna 254; rasa 253; tekstur 262. Hasil analisa finansial menyatakan bahwa, diperoleh nilai BEP dicapai pada Rp. 309.819.408,17 sebesar 29,16 % dan kapasitas produksi 7.278,75 unit/tahun, sedangkan nilai NPV sebesar Rp. 32.801.937,- dan *Payback Period* 3,4 tahun dengan *Benefit Cost Ratio* sebesar 1,0595 dan IRR 22,477% sehingga usaha beras analog dapat dikembangkan.

Kata Kunci : Beras Analog, Umbi Gembili, Susu Kedelai, Rumput Laut

ABSTRACT

Analog rice is one alternative to reduce the dependence of the community on rice is by diversification of food in the form of analog rice. Analyzes of analog rice formulation from bulbous tubers with the addition of soy milk and seaweed. This study aims to determine the effect of addition of soy milk and seaweed as well as determine the best treatment of physical and chemical characteristics of analog rice.

This study used a complete randomized design of factorial pattern with two factors and two replications. Factor I is dilution of soy milk (1: 7, 1: 8, 1: 9, 1:10) while the second factor is the addition of dried seaweed (0%, 0.5%, 1%, 1.5%). The data obtained is then analyzed using ANOVA. If there is a difference between treatment then it will be continued with further test that is DMRT test level 5%.

The best treatment on the 1: 8 soy milk dilution formulation and the addition of dried seaweed 1.5%, produces rice analogous to the water content characteristics of 10.91%, ash content of 1.22%, protein content 6.99%, food fiber content 14 , 84%, 44.22% kamba density, 85.00% rehydration power and 225 aroma grade scores; color 254; taste 253; texture 262. The result of financial analysis states that, obtained BEP value reached at Rp. 309,819,408.17 of 29.16% and production capacity 7,278.75 units / year, while the value of NPV of Rp. 32,801,937, - and Payback Period 3.4 years with Benefit Cost Ratio of 1.0595 and IRR 22.477% so that analog rice business can be developed.

Keywords: Analog Rice, Gembili Bulb, Soy Milk, Seaweed

PENDAHULUAN

Diversifikasi pangan adalah upaya penganeekaragaman pola konsumsi pangan masyarakat dalam rangka meningkatkan mutu gizi makanan yang dikonsumsi yang pada akhirnya akan meningkatkan status gizi penduduk. Program diversifikasi pangan meliputi kegiatan pemanfaatan sumber daya alam hayati yang ada di Indonesia serta upaya promosi kepada masyarakat untuk mengkonsumsi makanan yang beragam. Masalah utama diversifikasi pangan di Indonesia terutama diversifikasi makanan pokok adalah ketergantungan masyarakat terhadap beras.

Ketergantungan terhadap beras menjadi masalah disebabkan oleh tingkat konsumsi beras yang sangat tinggi namun tidak diimbangi dengan peningkatan produksi padi. Meskipun masyarakat di beberapa daerah di Indonesia masih ada yang mengkonsumsi jagung atau sagu, konsumsi rata-rata beras masyarakat Indonesia masih mencapai angka 583,2 kg per kapita per tahun pada tahun 2014. Tingginya tingkat konsumsi beras di Indonesia selain disebabkan oleh jumlah penduduk yang terus meningkat juga disebabkan oleh pola konsumsi masyarakat yang sulit berubah dari beras ke bahan pangan lain. Hal tersebut disebabkan oleh faktor sosial antara lain masyarakat

menganggap mengonsumsi sumber beras termasuk dari status sosial dan hanya akan mengonsumsi sumber karbohidrat lain (gaplek atau tiwul) jika jumlahnya terbatas atau tidak mampu membeli beras (Tarigan 2003).

Pihak Indonesia kaya akan produk sumber karbohidrat lain seperti jagung, singkong, sorgum, sagu, dan umbi-umbian lainnya. Salah satu umbi yang kaya akan kandungan karbohidrat tinggi adalah umbi gembili (*Discorea esculenta L.*). Bahan-bahan tersebut sudah digunakan sebagai bahan pangan, namun masih belum bisa menggantikan beras sebagai makanan pokok. Biasanya bahan tersebut lebih sering diolah menjadi kue atau jajanan pasar. Kendala dalam mengonsumsi bahan tersebut sebagai bahan makanan pokok disebabkan kurangnya pengetahuan gizi masyarakat, kurangnya kesiapan masyarakat secara psikologis untuk mengganti makanan pokok dan kurangnya ketersediaan produk pangan yang memenuhi selera masyarakat. Masyarakat merasa bosan dengan cara konsumsi umbi-umbian yang belum bervariasi sehingga lebih memilih produk berbasis gandum sebagai pengganti beras (Hidayah 2011). Oleh karena itu, diperlukan teknologi untuk mengolah bahan-bahan tersebut menjadi bentuk yang menyerupai beras yang dapat diolah dan dikonsumsi seperti nasi.

Salah satu produk olahan sumber karbohidrat non padi yang dikembangkan akhir-akhir ini adalah beras tiruan atau beras analog. Beras tiruan adalah beras yang dibuat dari non padi dengan kandungan karbohidrat mendekati atau melebihi beras yang terbuat dari tepung lokal atau tepung beras (Samad 2003; Deptan 2011). Beras analog merupakan beras tiruan yang terbuat dari bahan-bahan seperti umbi-umbian dan sereal yang bentuk mirip seperti beras. Salah satu jenis umbi yang dapat digunakan untuk pembuatan beras analog antara lain umbi gembili dan tepung singkong yang termodifikasi (MOCAF), selain tinggi karbohidrat juga tinggi akan kandungan inulinnya untuk umbi gembili.

Mocaf mempunyai keunggulan dibandingkan dengan tepung-tepungan yang lain, sehingga dapat dijadikan sebagai substitusi dalam pembuatan beras analog. Keunggulan mocaf sendiri diantaranya, yaitu mudah untuk dicari, untuk memperbaiki karakteristik dari beras analog, tekstur dari tepung mocaf tidak terlalu lengket, dan tinggi karbohidrat, sedangkan pada tepung singkong memiliki tekstur kurang halus, warna kurang putih, dan masih ada aroma khas singkong yang langu (Aida, 2012). Penggunaan tepung mocaf memang sangat dianjurkan daripada tepung singkong.

Komponen karbohidrat tinggi selain pada umbi – umbian juga terdapat pada tepung jagung. Karbohidrat yang terdapat dalam tepung jagung sebesar 73,7% per 100 gram (Depkes RI, 1996 dalam Singarimbun, 2008). Hal tersebut sudah hampir mencukupi sebagai sumber karbohidrat tinggi sesuai dengan beras padi yang memiliki karbohidrat tinggi.

Umbi gembili kaya akan karbohidrat namun rendah proteinnya, perlu penambahan komponen protein yang tinggi terhadap gizi beras analog. Salah satu sumber protein yang dapat ditambahkan untuk pembuatan beras analog adalah susu kedelai dan susu skim. Susu kedelai adalah salah satu hasil pengolahan yang merupakan hasil ekstraksi dari kedelai. Susu kedelai merupakan minuman yang bergizi tinggi, terutama kandungan proteinnya. Selain itu susu kedelai juga mengandung lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, provitamin A, vitamin B kompleks (kecuali B12), dan air (Radiyah, 1992). Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin yang larut dalam lemak, oleh karena itu penambahan susu skim bertujuan untuk meningkatkan kandungan protein beras analog (Anonim, 2008). Tidak hanya komponen tinggi protein serta karbohidrat saja, beras analog juga perlu penambahan serat pangan yang bertujuan kesehatan tubuh.

Rumput laut dapat digunakan langsung sebagai bahan makanan, beberapa hasil olahan rumput laut seperti agar-agar, karaginan dan alginat merupakan senyawa yang cukup penting dalam industri. Rumput laut yang cukup potensial dan banyak di perairan Indonesia yaitu *Eucheuma sp* yang dapat menghasilkan karaginan dan dapat dimanfaatkan dalam berbagai kegunaan antara lain sebagai *stabilizer*, *thickener*, pembentuk gel, dan pengemulsi. Tujuan utama penambahan rumput laut yaitu bahan pengikat, pada beras analog berpengaruh pada tekstur kekompakannya agar tidak mudah pecah serta sifatnya yang hidrokoloid atau mampu mengikat air. (Groff *et al*, 1999).

Penelitian mengenai beras analog yang dilakukan oleh Khotimah (2015) Hasil perlakuan terbaik pada tahap I adalah formulasi beras analog dari gembili 90% dan tepung mocaf 10%, yang memiliki karakteristik kadar air 8,3401%, kadar abu 2,4539%, kadar serat pangan 23,9445%, kadar pati 53,4169%, kadar amilosa 14,1658 %, kadar amilopektin 39,2511%, daya rehidrasi 46,6667%, densitas kamba 0,5774 g/ml, volume pengembangan 133,3333%, organoleptik warna 4,03 %, rasa 3,57% dan tekstur 3,83%.

Pada penelitian tahap II, perlakuan terbaik adalah penambahan karagenan 3%, dan beras analog yang dihasilkan memiliki karakteristik kadar serat pangan 14,7846%, daya rehidrasi 50.6667%, volume pengembangan 134,6667%, uji organoleptik warna 4,6, rasa 4,17 dan tekstur 4,57.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) yang didapat di daerah Surabaya, kedelai, rumput laut kering, tepung Mocaf didapat dari Malang, tepung jagung, GMS, Minyak goreng.

Alat

Alat-alat yang digunakan antara lain ekstruder, timbangan, grinder, pipet, erlenmeyer, pengaduk, buret, timbangan analitik, gelas ukur, cawan poselen, oven, desikator, botol timbang, furnice, dan alat-alat analisa lainnya.

Metode

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan pola faktorial dengan 2 faktor dan 2 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), untuk mengetahui adanya perbedaan diantara perlakuan digunakan Uji DMRT dengan taraf 5%.

a. Variabel Berubah

Pada variabel berubah ini terdapat 2 faktor, masing – masing terdiri dari 4 level. Faktor pertama yaitu pengenceran susu kedelai (b/v), terdiri dari :

G1 = 1 : 7

G2 = 1 : 8

G3 = 1 : 9

G4 = 1 : 10

Kemudian faktor kedua yaitu konsentrasi rumput laut kering yang ditambahkan (b/b):

H1 = 0 %

H2 = 0,5%

H3 = 1%

H4 = 1,5%

b. Variabel tetap

Variabel tetap yang digunakan pada pembuatan beras analog untuk 1,5 kg adonan, meliputi :

1. Penambahan GMS 1,5 gr
2. Penambahan garam 3 gr
3. Penambahan sususkim 70 gr
4. Penambahan minyak 30 gr
5. Penambahan tepung jagung 450 gr
6. Penambahan tepung mocaf 105 gr
7. Tepung gembili 945 gr

Paramater yang diamati

1. Tepung umbi gembili
 - a. Rendemen
 - b. Kadar air (AOAC, 1995)
2. Produk beras analog
 - a. Sebelum ditanak (kadar air, kadar abu, kadar serat pangan (perlakuan terbaik), kadar protein, densitas kamba, daya rehidrasi)
 - b. Setelah ditanak (uji organoleptik meliputi warna, bau, rasa, tekstur (pulen-pera) (Soekarto, 1985)

Prosedur penelitian

1. Prosedur Pembuatan Tepung Gembili
 - a. Memilih umbi gembili yang baik dan tidak cacat.
 - b. Mengupas kulit umbi gembili.
 - c. Mencuci umbi gembili yang sudah dikupas dengan air mengalir.
 - d. Memperkecil ukuran umbi gembili dengan cara disawut.
 - e. Mengeringkan umbi gembili tersebut dengan *cabinet dryer* selama 8–12 jam atau sampai kering pada suhu 60°C.
 - f. Menggiling umbi gembili tersebut menggunakan grinder sampai halus dan kemudian mengayak umbi gembili yang sudah halus tersebut menggunakan ayakan dengan ukuran 80 mesh.
 - g. Diperoleh tepung umbi gembili

2. Pembuatan susu kedelai

- a. Kedelai 100 gram direndam dengan air dan ditambahkan soda kue 0,5 gram/berat bahan selama 8 jam
- b. Kedelai direndam dan dicuci bersih sampai hilang kulit arinya, kemudian ditiriskan.
- c. Kedelai di blender dengan penambahan air sesuai konsentrasi pengenceran (700,800,900,1000).
- d. Lalu disaring sampai didapat sari dari kedelainya.
- e. Setelah itu susu kedelai diambil untuk ditambahkan ke setiap formulasi beras analog.

3. Tahapan pembuatan tepung jagung

- a. Jagungdirendam dengan air semalam.
- b. Jagung ditiriskan.
- c. Jagung dihaluskan/digiling menggunakan diskmill untuk dijadikan tepung.
- d. Lalu dikeringkan dalam kabinet selama 3 jam
- e. Setelah itu tepung jagung diayak 80 mess.

4. Tahapan pembuatan bubur rumput laut

- a. Rumput laut kering diambil 0,5%,1%,1,5% (b/b)
- b. Kemudian rumput laut kering direndam selama (12 jam).
- c. Rumput laut di timbang setelah perendaman.
- d. Setelah direndam rumput laut di blender dengan penambahan susu kedelai sesuai konsentrasi dan jumlah air yg terserap oleh rumput laut.
- e. Konsentrasi 0,5% : berat basah rumput laut dari 0,5% (76,85 gr) – berat awal rumput laut kering (7,5 gr) = 69,35 ; Jumlah air yang dibutuhkan 600 ml – berat basah rumput laut 69,35 = 531 ml.
- f. Jadi air yang dibutuhkan untuk konsentrasi rumput laut 0,5% sebanyak 531 ml.
- g. Kemudian rumput laut di campur dengan bahan – bahan untuk pembuatan beras analog.

5. Tahapan pembuatan beras analog

- a. Mengambil bahan – bahan (tepung gembili 945gr, mocaf 105 gr, tepung jagung 450 gr, GMS 1,5 gr, minyak goreng 30 gr, garam 3 gr, dan susu skim 70 gr)
- b. Menambahkan susu kedelai sesuai dengan kebutuhan air yang diperlukan dari

proses penyerapan air rumput laut ketika direndam.

- c. Melakukan pencampuran dengan mixer selama 5 menit.
 - d. Memasukkan adonan kedalam ulir berjalan (*screw conveyor*) pada suhu 85-90°C selama 5 menit. Kemudian masuk kedalam proses ekstruksi adonan dalam ekstruder dalam suhu 100°C.
 - e. Diperoleh beras ekstrudat.
 - f. Melakukan pengeringan terhadap beras ekstrudat tersebut menggunakan oven pada suhu 60°C selama 3 jam.
 - g. Diperoleh beras analog umbi gembili dan dilakukan analisa sifat fisik, kimia, dan organoleptik.
6. Cara perhitungan kebutuhan air yang diperlukan setiap formulasi
- a. Timbang berat awal rumput laut dengan masing – masing konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5% dan didapat berat rumput laut setelah direndam.
 - b. Rumput laut dengan konsentrasi 0,5% (7,5 gr), 1% (15 gr), 1,5% (22,5). Kemudian dari masing – masing berat rumput laut didapat berat setelah direndam : 7,5 gr (69,35 gr), 15 gr (158,16 gr), 22,5 (255,72 gr).
 - c. Dari hasil berat rumput laut setelah direndam kemudian dihitung air yang diserap ketika proses perendaman untuk didapat hasil air yang diperlukan pada setiap formulasi.
 - d. Perhitungan kebutuhan air yang di perlukan untuk setiap masing - masing formulasi : berat rumput laut setelah direndam – jumlah air sesuai formulasi 600 ml = air yang dibutuhkan pada setiap formulasi.
 - e. Konsentrasi 0% berarti susu kedelai yang di butuhkan 600 ml. Karena dalam formulasi tetap membutuhkan air 600 ml.
 - f. Konsentrasi rumput laut 0.5% (69,35) – 600 ml = 531 ml.
 - g. Konsentrasi rumput laut 1% (158,16) – 600 ml = 442 ml.
 - h. Konsentrasi rumput laut 1,5 (255,72) – 600 ml = 344 ml.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini dimulai dari analisa bahan baku (tepung gembili, tepung mocaf, tepung jagung, dan tepung rumput laut). Analisa dilanjutkan dengan analisa beras analog yang terdiri dari analisis fisikokimia dan

organoleptik. Analisa dilanjutkan dengan analisa keputusan dan finansial yang didasarkan pada segi ekonomis apabila produk ini diproduksi skala industri.

A. Bahan Baku

Hasil analisa bahan baku tepung gembili, tepung mocaf dan tepung jagung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisa kimia bahan baku awal

Parameter	Tepung Gembili	Tepung Mocaf	Tepung Jagung	Tepung Rumput Laut*
Rendemen (%)	17,72	-	78,9	-
Kadar air (%)	6,48	7,86	7,2	6,88
Kadar abu (%)	2,29	0,89	0,35	14,81
Kadar serat pangan (%)	10,27	7,66	-	66,40
Kadar pati (%)	73,22	77,6	83,79	-
Kadar amilosa (%)	8,96	20,7	17,24	-
Kadar amilopektin (%)	64,26	56,9	66,55	-

Sumber : (*) Agusman, *dkk.* (2014)

Rendemen adalah jumlah bahan yang dihasilkan dibandingkan dengan kuantitas bahan baku yang digunakan. Rendemen tepung gembili hasil penelitian sebesar 17,72% dan rendemen tepung jagung sebesar 78,90%.

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa pada bahan pangan (Winarno, 2002). Kadar air tepung jagung menunjukkan nilai sebesar 7,20%, kadar air tepung rumput laut 6,88%, dan kadar air tepung gembili 6,48%. Kadar air pada tepung gembili tersebut hampir sama dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Richana (2004), yang menyebutkan bahwa diperoleh kadar air tepung gembili sebesar 6,44%. Syarat mutu mocaf dapat mengacu kepada SNI 7622-2011 yang menyebutkan bahwa kadar air maksimumnya 13%.

Kadar abu suatu bahan pangan menunjukkan besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut. Bahan – bahan yang menguap selama proses pembakaran berupa air dan bahan volatile lainnya akan mengalami oksidasi dengan menghasilkan CO₂ (Medikasari, 2009). Hasil analisa menunjukkan bahwa kadar abu tepung mocaf sebesar 0,89%, kadar abu tepung gembili sebesar 2,29%, dan tepung rumput laut sebesar 14,81%. Menurut SNI 7622-2011, menyebutkan kadar abu pada tepung mocaf maksimumnya 1,5%.

Hasil analisa kadar serat pangan pada tepung gembili sebesar 10,27% dan tepung mocaf sebesar 7,66%. Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prabowo (2013), kadar serat pangan tepung gembili sebesar 12,7%, dan menurut Subagio, dkk (2008) tepung mocaf memiliki kadar serat sebesar 3,4%. Kadar serat pangan tepung rumput laut sebesar 66,40% (Agusman dkk. 2014). Analisa terhadap kadar serat pangan dilakukan untuk mengetahui seberapa tingginya kandungan serat pangan yang terdapat pada tepung mocaf, tepung gembili dan tepung rumput laut. Tingginya serat pangan dapat dimanfaatkan untuk memperlancar proses pencernaan dalam tubuh.

Kadar pati pada tepung gembili sebesar 73,22% dan tepung mocaf sebesar 77,66%. Pati mengandung fraksi linier dan bercabang dalam jumlah tertentu. Fraksi linier berupa amilosa, sedangkan sisanya amilopektin. Kadar amilosa untuk tepung gembili sebesar 8,96% dan tepung mocaf sebesar 20,70%. Kadar amilosa dan amilopektin sangat berperan pada saat proses gelatinisasi, retrogradasi, dan lebih menentukan karakteristik pasta pati (Jane *et al.*, 1999 dalam Richana dan Titi, 2004).

B. Hasil analisa beras analog

1. Kadar air

Berdasarkan hasil analisis ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan konsentrasi pengenceran susu kedelai dan konsentrasi rumput laut kering terhadap kadar air beras analog. Demikian pula antara masing-masing perlakuan mempunyai pengaruh nyata. Nilai rata-rata kadar air beras analog pada perlakuan konsentrasi pengenceran susu kedelai dan konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Tabel 2.

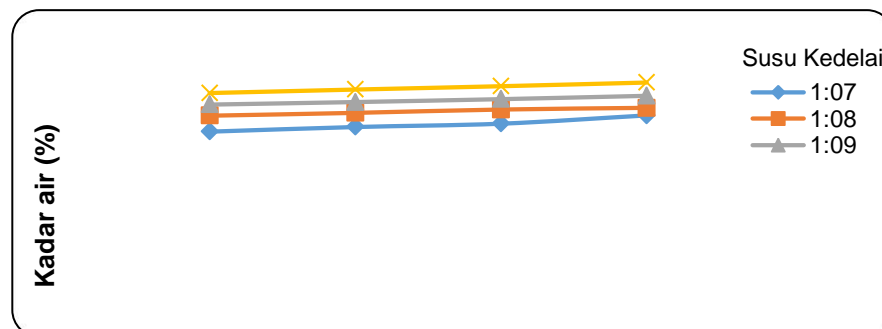
Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa rata-rata kadar air beras analog antara 9,27% - 12,66%. Perlakuan pengenceran susu kedelai 1:7 dan penambahan rumput laut kering menghasilkan nilai kadar air terendah yaitu 9,27%. Sedangkan pada perlakuan pengenceran susu kedelai 1:10 dan penambahan rumput laut kering menghasilkan nilai kadar air tertinggi yaitu 12,66%.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air beras analog.

Perlakuan		Rata – rata Kadar air (%)	DMRT 5%	Notasi
Pengenceran Susu kedelai	Rumput laut kering (%)			
1:7	0	11,93	0,24	d
1:7	0,5	12,17	0,24	e
1:7	1	12,40	0,25	e
1:7	1,5	12,66	0,25	f
1:8	0	11,14	0,24	d
1:8	0,5	11,31	0,24	d
1:8	1	11,51	0,24	d
1:8	1,5	11,74	0,24	d
1:9	0	10,37	0,23	d
1:9	0,5	10,57	0,24	d
1:9	1	10,80	0,24	d
1:9	1,5	10,91	0,24	d
1:10	0	9,27	-	a
1:10	0,5	9,59	0,21	b
1:10	1	9,82	0,22	c
1:10	1,5	10,39	0,23	d

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Grafik hubungan antara perlakuan pengenceran susu kedelai dan penambahan rumput laut kering terhadap kadar air beras analog dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Hubungan antara pengenceran susu kedelai dan penambahan rumput laut kering terhadap kadar air beras analog.

Berdasarkan Gambar 1, menunjukkan bahwa semakin tinggi pengenceran susu kedelai yang ditambahkan kadar air menurun dan semakin tinggi jumlah rumput laut kering, maka kadar air akan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan rumput laut bersifat hidrokoloid yaitu menyerap air. Menurut Groff *et al.*, (1999) rumput laut mengandung karagenan yang merupakan senyawa hidrokoloid yang memiliki kemampuan mengikat air (hidrofilik). Penambahan susu kedelai pada pembuatan beras analog adalah bertujuan

meningkatkan kandungan protein, sedangkan protein sendiri bersifat hidrofilik yaitu mengikat, akibatnya air yang ada dalam bahan akan semakin sedikit seiring dengan meningkatnya kandungan protein pada bahan. Menurut Winarno (2002) protein memiliki gugus yang mampu menyerap air sehingga penambahan konsentrasi susu kedelai (protein) mampu meningkatkan nilai hidrasi pada bahan.

2. Kadar abu

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan penambahan susu kedelai dan rumput laut kering terhadap kadar abu beras analog, tetapi perlakuan penambahan susu kedelai dan rumput laut kering berbeda nyata. Nilai rata-rata kadar abu beras analog dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar abu beras analog dengan perlakuan pengenceran susu kedelai

Pengenceran Susu kedelai	Rerata kadar abu (%)	DMRT 5%	Notasi
1:7	1,23	0,34	b
1:8	1,08	0,33	a
1:9	1,01	0,31	a
1:10	0,81	-	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Berdasarkan Tabel 3, terlihat adanya perbedaan nyata antara penambahan susu kedelai terhadap kadar abu, dapat diketahui bahwa semakin tinggi pengenceran susu kedelai maka semakin rendah kadar abu beras analog dikarenakan total padatan dalam susu kedelai akan larut dengan seiring banyak nya penambahan air. Hal ini disebabkan karena semakin banyak jumlah air yang ditambahkan maka komponen terlarut dalam bahan termasuk mineral yang ada dalam susu kedelai mengalami penurunan (Ginting dkk., 2002).

Tabel 4. Nilai rata-rata kadar abu beras analog dengan perlakuan penambahan rumput laut kering.

Rumput laut kering (%)	Reratakadar abu (%)	DMRT 5%	Notasi
0	0,86	-	a
0,5	0,94	0,31	a
1	1,13	0,33	a
1,5	1,20	0,34	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa ada pengaruh dengan penambahan rumput laut kering terhadap kandungan abu beras analog. Nilai rata – rata kadar abu semakin meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan rumput laut kering. Hal ini disebabkan rumput laut banyak mengandung mineral yang cukup tinggi yaitu sebesar 36% berat kering. Dua mineral utama yang terkandung pada sebagian besar rumput laut adalah iodine dan kalsium (Winarno, 2008).

3. Kadar protein

Berdasarkan analisis ragam, menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan pengenceran susu kedelai dan penambahan rumput laut kering terhadap kadar protein beras analog, akan tetapi penngenceran susu kedelai dan penambahan rumput laut kering mengalami perbedaan nyata. Rerata kadar proteirin beras analog dengan pengenceran susu kedelai dan rumput laut kering dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar protein beras analog dengan perlakuan pengenceran susu kedelai.

Pengenceran Susu kedelai	Rerata kadar protein (%)	DMRT 5%	Notasi
1:7	6,66	0,93	b
1:8	6,62	0,90	a
1:9	6,10	0,86	a
1:10	5,79	-	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Berdasarkan Tabel 5, terlihat tidak adanya perbedaan nyata antara pengenceran susu kedelai terhadap kadar protein, dapat diketahui bahwa semakin tinggi pengenceran susu kedelai maka semakin rendah kadar protein beras analog. Hal ini diduga disebabkan penambahan air yang semakin banyak dengan perlakuan panas yang dapat menyebabkan terjadinya denaturasi protein. Semakin banyaknya protein yang

terdenaturasi oleh panas, maka semakin sedikit protein yang terekstrak dalam susu kedelai. Hal ini didukung oleh Nufer *et al*, (2009) bahwa tingkat denaturasi protein dipengaruhi oleh suhu dan waktu pemanasan selama proses pengolahan produk. Terjadinya denaturasi protein mengakibatkan protein mengalami perubahan kimianya akibat pemanasan.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar protein beras analog dengan perlakuan penambahan rumput laut kering.

Rumput laut kering (%)	Rerata kadar protein (%)	DMRT 5%	Notasi
0	6,02	-	a
0,5	6,04	0,86	b
1	6,50	0,90	b
1,5	6,61	0,93	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Berdasarkan hasil analisa statistik di dapat kandungan protein pada penambahan rumput laut kering berkisar 6,02 – 6,53%, semakin banyak penambahan rumput laut maka kandungan protein semakin meningkat. Pada penambahan rumput laut mengalami peningkatan dikarenakan dalam rumput laut mengandung protein tetapi dalam jumlah kecil. Hal ini sesuai dengan (Agusman, 2014) kandungan protein yang terdapat pada rumput laut sebesar 7,91%.

4. Daya Rehidrasi

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan pengenceran susu kedelai dan penambahan rumput laut kering terhadap daya rehidrasi beras analog. Demikian juga antara masing-masing perlakuan mempunyai pengaruh nyata. Nilai rata-rata daya rehidrasi beras analog pada perlakuan pengenceran susu kedelai dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata daya rehidrasi beras analog dengan perlakuan pengenceran susu kedelai.

Pengenceran Susu Kedelai	Rerata Daya Rehidrasi (%)	DMRT 5%	Notasi
1:7	81,00	10,87	b
1:8	77,63	10,48	a
1:9	69,50	10,09	a
1:10	69,31	-	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Berdasarkan Tabel 7, menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap pengenceran susu kedelai, semakin tinggi pengenceran susu kedelai dapat menurunkan daya rehidrasi pada beras analog. Hal ini disebabkan bahan pangan yang mengandung air lebih banyak, maka porositasnya semakin sedikit sehingga air yang masuk ketika proses rehidrasi akan semakin lambat (Listyoningrum dan Harijono, 2015).

Perlakuan penambahan rumput laut kering terhadap kadar amilosa beras analog dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai rata-rata daya rehidrasi beras analog dengan perlakuan penambahan rumput laut kering.

Rumput laut kering (%)	Rerata Daya Rehidrasi (%)	DMRT 5%	Notasi
0	69,38	-	a
0,5	72,25	10,09	a
1	75,06	10,48	a
1,5	80,75	10,87	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Berdasarkan Tabel 8, menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap penambahan rumput laut kering, semakin banyak penambahan tepung rumput laut maka daya rehidrasi semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena rumput laut mempunyai sifat hidrokoloid menyebabkan air yang terserap banyak sehingga daya rehidrasi semakin tinggi, sesuai dengan pernyataan Groff *et al.*, (1999) dalam Setiawati, dkk., (2014) yang menyatakan bahwa rumput laut mengandung karagenan yang merupakan senyawa hidrokoloid yang memiliki kemampuan mengikat air (hidrofilik).

5. Densitas Kamba

Berdasarkan hasil analisis ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan konsentrasi pengenceran susu kedelai dan konsentrasi rumput laut kering terhadap densitas kamba beras analog. Demikian pula antara masing-masing perlakuan mempunyai pengaruh nyata. Nilai rata-rata densitas kamba beras analog pada perlakuan konsentrasi pengenceran susu kedelai dan konsentrasi rumput laut kering dapat dilihat pada Tabel 9.

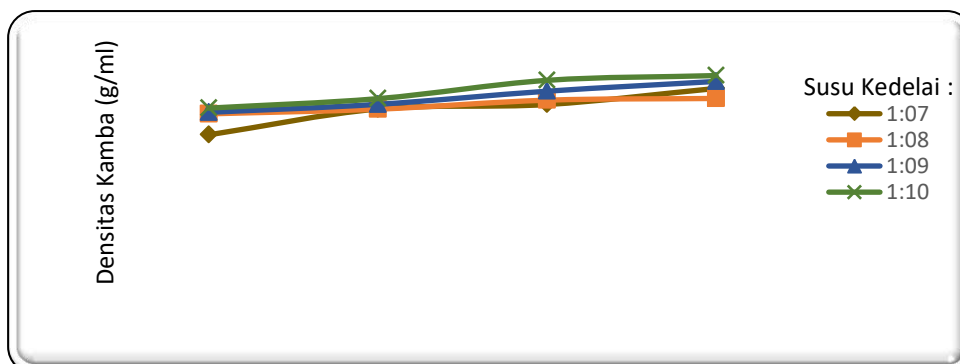
Tabel 9. Nilai rata-rata densitas kamba beras analog

Perlakuan		Rata – rata Densitas Kamba (g/ml)	DMRT 5%	Notasi
Pengenceran Susu kedelai	Rumput laut kering (%)			
1:7	0	35,68	-	a
1:7	0,5	41,74	2,56	bc
1:7	1	42,80	2,66	bc
1:7	1,5	46,58	2,81	bc
1:8	0	40,61	2,76	bc
1:8	0,5	41,70	2,85	bc
1:8	1	43,82	2,87	bc
1:8	1,5	44,22	2,89	bc
1:9	0	40,97	2,91	c
1:9	0,5	42,84	2,93	c
1:9	1	45,93	2,93	cd
1:9	1,5	48,22	2,93	cd
1:10	0	41,96	2,94	cd
1:10	0,5	44,18	2,94	d
1:10	1	48,47	2,95	d
1:10	1,5	49,60	2,95	d

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Berdasarkan Tabel 9, menunjukkan bahwa rata-rata densitas kamba beras analog antara 35,68 g/ml - 49,60 g/ml. Perlakuan pengenceran susu kedelai 1:7 dan penambahan tepung rumput laut menghasilkan nilai densitas kamba terendah yaitu 35,68 g/ml. Sedangkan pada perlakuan susu kedelai 1:10 dan penambahan rumput laut kering menghasilkan nilai densitas kamba tertinggi yaitu 49,60 g/ml.

Grafik hubungan antara susu kedelai dan penambahan rumput laut kering terhadap densitas kamba beras analog dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara pengenceran susu kedelai dan penambahan rumput laut kering terhadap densitas kamba beras analog.

Berdasarkan Gambar 2, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pengenceran susu kedelai dan penambahan rumput laut kering, maka densitas kamba akan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan densitas kamba dipengaruhi oleh ukuran bahan dan kadar air. Ukuran bahan menunjukkan porositas bahan yaitu jumlah rongga diantara partikel – partikel bahan. Kadar air yang tinggi menyebabkan partikel menjadi lebih padat sehingga volume pada rongga partikel lebih kecil, karena partikel yang terbentuk semakin besar. Nilai densitas kamba yang besar akan membutuhkan tempat yang lebih kecil begitupun sebaliknya. Densitas kamba suatu bahan pangan penting untuk diketahui terutama dalam hal pengemasan produk tersebut juga dalam penyimpanan dan transportasi (Sede *dkk.*, 2015).

6. Uji kesukaan (Hedonik)

Kualitas bahan pangan dapat diketahui dengan tiga cara yaitu kimiawi, fisik dan sensorik, diterima tidaknya produk pangan oleh konsumen banyak ditentukan oleh faktor mutu terutama mutu organoleptik. Sifat organoleptik adalah sifat bahan yang dimulai dengan menggunakan indera manusia yaitu indera penglihatan, pembau dan perasa. Sifat organoleptik beras analog yang diuji meliputi: aroma, warna, rasa, dan tekstur. Penelitian beras analog yang diujikan secara organoleptik meliputi:

1) Uji kesukaan Aroma

Aroma dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indra pembau. Aroma merupakan parameter fisik pangan yang sangat penting. Kesukaan konsumen terhadap produk pangan juga ditentukan oleh aroma. Berdasarkan *Uji Friedman* terhadap aroma nasi analog atau beras analog tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p \geq 0,05$), nilai jumlah rangking aroma nasi analog dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai jumlah rangking kesukaan aroma nasi analog

Perlakuan		Jumlah rangking
Susu kedelai	Rumput laut kering (%)	
1:7	0	149,5
1:7	0,5	177,5
1:7	1	156
1:7	1,5	195,5
1:8	0	190
1:8	0,5	161
1:8	1	143,5
1:8	1,5	225
1:9	0	185
1:9	0,5	172,5
1:9	1	165
1:9	1,5	150,5
1:10	0	182,5
1:10	0,5	174,5
1:10	1	155,5
1:10	1,5	144

Keterangan : Semakin tinggi nilai maka semakin disukai

Berdasarkan Tabel 10, tingkat kesukaan panelis terhadap aroma nasi analog didapatkan hasil jumlah rangking antara 143,5 – 225. Perlakuan pengenceran susu kedelai 1:8 dan penambahan rumput laut kering sebesar 1,5% menghasilkan aroma nasi analog dengan tingkat kesukaan tertinggi. Masing – masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma nasi analog. Hal ini disebabkan karena rumput laut yang mempunyai aroma netral dan jumlah yang di tambahkan kecil sehinggatidak menyebabkan perubahan aroma nasi analog yang berbahan dasar dari umbi gembili.

2) Uji kesukaan warna

Warna berperan penting dalam penerimaan makanan. Winarno (2002), menyatakan bahwa secara visual faktor warna tampil lebih dahulu sehingga sangat menentukan. Kesukaan konsumen terhadap produk pangan juga ditentukan oleh warna. Berdasarkan *Uji Friedman* terhadap warna nasi analog terdapat perbedaan yang nyata ($p \geq 0,05$), nilai jumlah rangking warna nasi analog dapat dilihat pada Tabel 11

Tabel 11. Nilai jumlah rangking kesukaan warna nasi analog

Perlakuan		Jumlah rangking
Susu kedelai	Rumput laut kering (%)	
1:7	0	139,5
1:7	0,5	160,5
1:7	1	208,5
1:7	1,5	176,5
1:8	0	179
1:8	0,5	174,5
1:8	1	187
1:8	1,5	254
1:9	0	173,5
1:9	0,5	191,5
1:9	1	192,5
1:9	1,5	140
1:10	0	120
1:10	0,5	157,5
1:10	1	139,5
1:10	1,5	151,5

Keterangan : Semakin tinggi nilai maka semakin disukai

Berdasarkan Tabel 11, perlakuan pengenceran susu kedelai dan penambahan rumput laut kering memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna nasi analog. Panelis lebih menyukai warna nasi analog dengan penambahan rumput laut kering 1,5% dan pengenceran susu kedelai 1:8 dengan nilai 254. Warna pada nasi analog disebabkan oleh dari umbi gembili dan juga kualitas rumput laut keringnya. Semakin lama proses pengeringan umbi gembili, maka hasil tepung berwarna coklat karena mengalami *browning*.

3) Uji kesukaan rasa

Rasa adalah salah satu faktor penting untuk menentukan diterima atau tidaknya suatu bahan pangan atau makanan. Meskipun warna baik, jika tidak diikuti rasa yang enak maka makanan. Rasa suatu bahan pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor senyawa kimia, temperature, konsistensi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain serta jenis dan lama pemasakan (Winarno, 1997 dalam Ulfah, 2009). Berdasarkan *Uji Friedman* terhadap warna nasi analog terdapat perbedaan yang nyata ($p \geq 0,05$) Lampiran 20, nilai jumlah rangking rasa nasi analog dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai jumlah rangking kesukaan rasa nasi analog

Perlakuan		Jumlah rangking
Susu kedelai	Rumput laut kering (%)	
1:7	0	163
1:7	0,5	150
1:7	1	184
1:7	1,5	182
1:8	0	171
1:8	0,5	180
1:8	1	163,5
1:8	1,5	253
1:9	0	164
1:9	0,5	161,5
1:9	1	184
1:9	1,5	156
1:10	0	179
1:10	0,5	148,5
1:10	1	135
1:10	1,5	154,5

Keterangan : Semakin tinggi nilai maka semakin disukai

Berdasarkan Tabel 12, diketahui bahwa nilai yang diberikan panelis terhadap tingkat kesukaan terhadap rasa nasi analog berkisar 135 – 253. Nasi analog dengan pengenceran susu kedelai 1:8 dan penambahan rumput laut kering 1,5% mempunyai nilai yang paling tinggi terhadap kesukaan rasa yaitu 253. Ini diduga karena tepung gembili mempunyai rasa yang khas sehingga akan mempengaruhi rasa dari nasi analog yang dihasilkan. Dengan adanya tepung mocaf dan rumput laut yang ditambahkan rasa gembili dapat dikurangi.

4) Uji kesukaan tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter fisik untuk uji kesukaan konsumen terhadap produk pangan. Hasil analisis Friedman terhadap tekstur nasi analog terdapat perbedaan yang nyata pada ($p < 0,05$) nilai jumlah rangking tekstur nasi analog dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Nilai jumlah rangking kesukaan tekstur nasi analog

Perlakuan		Jumlah rangking
Susu kedelai	Rumput laut kering (%)	
1:7	0	156
1:7	0,5	204
1:7	1	162
1:7	1,5	167
1:8	0	170
1:8	0,5	161
1:8	1	180
1:8	1,5	262
1:9	0	174
1:9	0,5	167,5
1:9	1	166,5
1:9	1,5	113,5
1:10	0	143,5
1:10	0,5	186
1:10	1	133
1:10	1,5	181

Keterangan : Semakin tinggi nilai maka semakin disukai

Berdasarkan Tabel 13. diketahui bahwa nilai yang diberikan panelis terhadap tingkat kesukaan terhadap tekstur nasi analog berkisar 113,5 – 262. Nasi analog yang memiliki nilai paling tinggi terletak pada pengenceran susu kedelai 1:8 dan penambahan rumput laut kering sebesar 1.5%. Hal ini disebabkan karena rumput laut membentuk gel dan bersifat hidrokoloid, sehingga semakin tinggi rumput laut yang ditambahkan, tekstur beras analog yang dihasilkan semakin lembek dan berair. Hal ini sesuai dengan pernyataan Groff *et al*, (1999) dalam Setiawati, dkk, (2014) yang menyatakan bahwa rumput laut mengandung karagenan yang merupakan senyawa hidrokoloid yang memiliki kemampuan mengikat air (hidrofilik).

KESIMPULAN

1. Pada perlakuan pengenceran susu kedelai dan penambahan rumput laut kering, hasil analisa beras analog dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata terhadap kadar air dan densitas kamba, sedangkan parameter kadar abu, kadar protein, kadar pati, dan daya rehidrasi tidak terdapat interaksi nyata.
2. Beras analog dengan perlakuan pengenceran susu kedelai 1:8 dan penambahan rumput laut kering 1,5% menghasilkan beras analog dengan karakteristik nilai kadar air 10,91%, kadar abu 1,22%, kadar protein 6,99%, kadar serat pangan 14,84%,

densitas kamba 44,22 g/ml, daya rehidrasi 85%, dan nilai jumlah rangking aroma 225; warna 254; rasa 253; tekstur 262.

3. Hasil analisa finansial menyatakan bahwa, diperoleh nilai BEP dicapai pada Rp. 309.819.408,17 sebesar 29,16 % dan kapasitas produksi 7.278,75 unit/tahun, sedangkan nilai NPV sebesar Rp. 32.801.937,- dan *Payback Period* 3,4 tahun dengan *Benefit Cost Ratio* sebesar 1,0595 dan IRR 22,477% sehingga usaha beras analog dapat dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusman, Siti, N. K. A., Murdinah. 2014. *Penggunaan Tepung Rumput Laut Eucheuma cottoni pada Pembuatan Beras Analog dari Tepung Modified Cassava Flour (Mocaf)*. *JPB Perikanan*, 19(1):1 – 10.
- Aida, N., Kurniati, L.I., Gunawan, S., dan Widjaja, T. *Pembuatan Mocaf (Modified Cassava Flour) dengan Proses Fermentasi Menggunakan Lactobacillus plantarum, Saccharomyces cerevisiae, dan Rhizopus oryzae*. *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1): 1-6.
- Anonim. 2007. *Pengertian Susu Kedelai*. www.infonutrisidankesehatan.blogspot.co.id. Tanggal akses 8 januari 2017
- Anonim. 2008. *Pengertian Susu Skim*. www.infonutrisidankesehatan.blogspot.co.id. Tanggal akses 10 januari 2017
- Anonim. 2014. *Amilosa dan Pati*. www.ajarmilaku.blogspot.co.id. Tanggal akses 1 November 2016.
- AOAC, 1995. *Official Methods of Analysis*. Washington DC.
- Argasasmita, T.U. 2008. *Karakteristik Sifat Fisikokimia dan Indeks Glikemik Varietas Beras Beramilosa Rendah dan Tinggi*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Arif, B.A., Budiyanto, A., Hoerudin. 2013. *Nilai Indeks Glikemik Produk Pangan Dan Faktor – Faktor Yang Mempengaruhinya*. *Jurnal Litbang Pertanian* 32(3): 91-99.
- Briawan, D. 2004. *Pengembangan Diversifikasi Pangan Pokok Dalam Rangka Mendukung Ketahanan Pangan Nasional*. *Jurnal Teknologi Proses Ekstruksi untuk Membuat Beras Analog*, 22(3): 263-267.
- Bucke, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G.H., dan Wootton, M. 1987. *Imu Pangan*. Penerjemah: H. Purnomo dan Adiono. UI-Press, Jakarta.
- Budijanto, S. Y. 2012. *Pengembangan Beras Analog Dengan Memanfaatkan Jagung Putih*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 24(2):194-200.
- Budijanto, S., Syah D, Sitanggang, A.B., Subarna, Suwanto dan Faleh, S. 2013. *Teknologi Proses Ekstruksi untuk Membuat Beras Analog*. *PANGAN*, 22(3): 263-274.

- De Silva, S.S, T. A. Anderson. 1995. *Fish Nutrition in Aquaculture*. Chaspman an Hall. 2-6 Boundary Row, London.319 p.
- Dewi, R.K. 2012. *Rekayasa Beras Analog Berbahan Dasar Modified Cassava Flour (MOCAF) dengan Teknologi Ekstruksi*. PANGAN, 22(3): 263-274.
- Estiasih dan Akhmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Penerbit: Bumi Aksara. Jakarta.
- Faridah, D.N. 2005. *Sifat fisiko-kimia tepung suweg (Amorphophallus campanulatus Bl.)*. J. Teknol. dan Industri Pangan, 16(3):254-259.
- Fellows PJ. 2000. *Food Processing Technology, Principles and Practices*, @nd ed. Boca Raton. CRC Press
- Ginting, E., Antarlina, S.S. 2002. *Pengaruh Varietas dan Cara Pengolahan Terhadap Mutu Susu Kedelai*. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 21(2): 48-57.
- Groff, J.L., and Gropper S.S. *Dietary Fiber. Advanced Nutrition and Human Metabolism*. Thirt Edition. Wads Worth. Australia.
- Hackiki, R. 2012. *Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensori Beras Analog Berbasis Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.) dengan Penambahan Tepung Tempe*. PANGAN, 22(3): 263-274.
- Halim, A. 2009. *Analisis Kelayakan Investasi Bisnis Kajian dari Aspek Keuangan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Herawati, H., Widowati, S. 2009. *Karakteristik Beras Mutiara Dari Ubi Jalar*. PANGAN, 22(3): 263-274.
- Hidayah, Nurul. 2011. *Kesiapan Psikologis Masyarakat Pedesaan Dan Perkotaan Menghadapi Diversifikasi Pangan Pokok*. Humanitas, Vol. VIII No.1 Januari. Pp. 92-104.
- Irfan, M. 2003. *Perubahan Sifat-sifat Fisikokimia Tepung Talas (Colocasia esculenta (L.) Schott) Selama Proses Ekstruksi Pada Berbagai Tingkat Suplementasi Beras (Oryza sativa L.)*. PANGAN, 22(3): 263-274.
- Khotimah, K.Y. 2015. *Kajian Substitusi Tepung Mocaf dan Karagenan Terhadap Kualitas Beras Analog Berserat Tinggi Dari Umbi Gembili (Dioscorea esculenta L.)*. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Mie*. E-bookPangan.com.
- Lisnan, V. 2008. *Pengembangan Beras Atifisial Dari Ubi Kayu dan Ubi Jalar Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan*. PANGAN, 22(3): 263-274.
- Listiyoningrum, H., Harijono. 2015. *Optimasi Susu Bubuk Dalam Makanan Pendamping ASI (MP-ASI)*. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri* 3(4): 1302-1312.
- Machmur, M., Dharulsyah, Sawit, M.H., Subagyo, A. dan Rachman, B. 2011. *Diversifikasi Pangan Solusi Tepat Membangun Ketahanan Pangan Nasional*. PANGAN, 22(3): 263-274.
- Maria Ulfa. 2009. *Pengaruh Karakteristik Perusahaan Terhadap Corporate Social Responsibility Disclosure*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia.

- Melianawati, A. 1998. *Karakteristik Produk Ekstrusi Campuran Menir Beras-Tepung Pisang-Kedelai Olahan*. PANGAN, 22(3): 263-274.
- Merdekawati W, Susanto AB. 2009. *Kandungan dan komposisi pigmen rumput laut serta potensinya untuk kesehatan*. Squalen 4 (2): 41-47.
- Mishra, A., Mishra, H. N., Rao, P. S. 2012. *Preparation of Rice Analogues Using Extrusion Technology*. *International Journal of Food Science and Technology*.
- Mohamed, S., S.N Hasim, dan H.A Rahman. 2012. *Seaweeds: a sustainable functional food for complementary and alternative therapy*. *Jurnal Ilmu dan Kelautan Tropis*, 6(1): 197-208.
- Muchtadi TR. 2008. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan.
- Muslikatin. 2012. *Pengembangan Beras Ekstrusi Kaya Serat Dengan Penambahan Tepung Rumput Laut (Euchema cottonii)*. PANGAN, 22(3): 263-274.
- Noviasari, S., Kusnandar, F., Budijanto, S., 2013. *Pengembangan Beras Analog Dengan Memanfaatkan Jagung Putih*. *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*, 24(2): 194-200.
- Nufer, K.R, B. Ismail, & K.D. Hayes. 2009. *The effect processing and extraction conditions on content, profile, and stability of isoflavones in a soymilk system*. *Journal of agriculture and food chemistry* 57 : 1213-1218.
- Nutririce. 2011. <http://www.foodresearch.ch/fs/documents/Food-Tech2011/Nutrice.pdf>. Tanggal akses 7 mei 2015.
- Paranrengi A, Sulaeman. 2007. *Mengenal rumput laut Kappaphycus alvarezii*. *Media Akuakultur* 2 (1): 142-146.
- Purwitasari, A., Hendrawan, Y., dan Yulianingsih, R. 2014. *Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Fisik Kimia Dalam Pembuatan Konsentrasi Protein Kacang Komak (Lablab purpureus (L.) sweet)*. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis* 2(1): 42-53.
- Radiyati, T. 1992. *Pengolahan Kedelai*. Subang : BPTTG Puslitbang Fisika Terapan-LIPI. Tanggal akses: 03 Mei 2015.
- Rahman, R.S., Putri, W.D.R., dan Purwantiningrum, I. 2015. *Karakterisasi Beras Tiruan Berbasis Tepung Ubi Jalar Orange Termodifikasi Heat Moisture Treatment (THT)*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2): 713-722.
- Riaz MN. 2000. *Extruders In Food Applications*. CRC Press. Boca Raton
- Richana, N., dan Sunarti, T.C .2004. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Gnyong, Suweg, Ubi Kelapa dan Gembili*. *Jurnal Pasca Panen*, 1(1): 29-37.
- Roberfroitt, M.B dan Gibson G.R. 1995. *Dietary Modulation of The Human Colonic Mikrobiota: Introducing the Concept of Prebiotic*, *Jurnal Nutrisi* 125:1401-1412.
- Samad, M. Y. 2003. *Pembuatan Beras Tiruan (Artificial Rice) dari Bahan Baku Ubi Kayu dan Sagu*. PANGAN, 22(3): 263-274.

- Santoso J, Gunji S, Yoshie-Stark Y, Suzuki T. 2006. *Formulasi JELLY DRINK Berbasis Rumput Laut (Eucheuma cottoni) dan Spirulina plantesis*. Skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB Bogor.
- Santoso, A. 2011. Serat pangan (dietary fiber) dan manfaatnya bagi kesehatan. J. Magistra, 75(23):35- 40.
- Sardesai, VM. 2003. "Introduction to Clinical Nutrition". Ed ke-2. USA: Marcel Dekker, Inc on: Herb Panduan Hunters .JurnalTeknik Kimia, 8(1): 17-21.
- Sede, J.V., Mamuaja, F.C., dan Djarkasi, S.S.G. 2015. Kajian Sifat Fisik Kimia Beras Analog Pati Sagu Baruk Modifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*) dengan Penambahan Tepung Komposit. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 3(2): 24-35.
- Setianingsih, P. (2008). Karakteristik Sifat Fisiko Kimia Indeks Glikemik Beras Berkadar Amilosa Sedang. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Siagian, P. 1987. *Penelitian Operasional: Teori dan Praktek*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sinaga, D., dan Risma, H.J. 2013. *Studi Kelayakan Investasi Pada Proyek & Bisnis dalam Perspektif Iklim Investasi Perekonomian Global*. Mitra Wacana Media. Jakarta.
- Singarimbun, A. 2008. *Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu Dengan Tepung Jagung Dan Konsentrasi Kalium Sorbat Terhadap Mutu Mie Basah (Boiled Noodle)*. Skripsi. Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penelitian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Steiger, G. 2010. Reconstituted Rice Kernels and Processes for Their Preparation. <http://www.wipo.int/pctdb/en/wo.jsp?WQ=2010020640>. Diakses tanggal : 14 November 2016.
- Stiawati, Santoso J, Puwaningsih S. 2014. Karakteristik Beras Tiruan Dengan Penambahan Ruput Laut *Eucheuma cottoni* Sebagai Sumber Serat Pangan. 6(1): 197-208.
- Subagio, A. 2006. Ubi kayu ; Subtitusi Berbagai Tepung-Tepungan. *Food Review* : 18-22.
- Subagio, A. 2007. *Industrialisasi Modified Cassava Flour (MOCAF) sebagai Bahan Baku Industri Pangan untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional*. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Sudarmadji, S, Bambang, H., dan Suhardi. 2007. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Susilawati dan Medika. 2008. *Kajian Formulasi Tepung Terigu dan Tepung dari Berbagai Jenis Ubi Jalar Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Non-Flaky Crackers*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II 2008. Universitas Lampung. 17-18 Novembar 2008.

- Susiloningsih, E, Yulistiani, R, Hidayat, R., 2006. Kajian Substitusi Tepung Tapioka Dan Penambahan *Gliserol Monostearat* Pada Pembuatan Roti Tawar. *Jurnal Reka Pangan*. Hal:125-137.
- Tarigan H. 2003. Dilema Pangan Beras Indonesia. [terhubung berkala]. 5 Juni 2012. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/bppi/lengkap/st230403-1.pdf>
- Toneli, J.T.C.L., Park, K.J., Ramalho, J.R.P., Murr, F.E.X. dan Fabbro, I.M.D. (2008). "Rheological characterization of chicory root (*Cichorium intybus* L.) inulin solution". *Jurnal Teknik Kimia*, 8(1): 17-21.
- Widara, S., 2012. Studi Pembuatan Beras Analog Dari Berbagai Sumber Karbohidrat Menggunakan Teknologi *Hot Extrusion*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Widara, S.S. 2012. Formulasi dan Karakterisasi Gizi Beras Aanalogue Terbuat dari Campuran Tepung Sorgum, Mocaf, Jagung, Maizena dan Sagu Aren. *Jurnal Teknik Kimia*, 8(1): 17-21.
- Widowati, S., Titi, C.S., A., Zaharani. 2005. Ekstraksi, Karakteristik, dan Kajian Potensi Prebiotik Inulin dari Umbi Dahlia (*Dahlia pinnata* L.). *Jurnal IPB*. Bogor.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Edisi Terbaru. Mbrilio Press, Bogor.
- Winarti, S., Harmayani, E. dan Nurismanto, R. (2011). "Karakteristik dan profil inulin beberapa jenis uwi (*Dioscorea* spp.)". *AGRITECH*, 31(4): 378-383.
- Yuwono, S., dan Zulfiah, A. 2015. Formulasi Beras Analog Berbasis Tepung Mocaf Dan Maizena Dengan Penambahan CMC Dan Tepung Ampas Tahu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, (3):1465-1472.

Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Produk Petis Ikan Tuna CV.MDP Hj. DIYA FOOD

Yudhi Prasetya M. Rakhmawati¹, dan Siti Mulyati¹,

¹.Management and Agricultural Industrial Technology, Trunojoyo University Madura.
Email: mada_arudam@yahoo.com

ABSTRAK

Petis adalah komoditas pengolahan ikan yang biasa digunakan sebagai lauk atau campuran makanan khas masyarakat. Petis memiliki banyak potensi pasar yang bagus di Indonesia sebagai bumbu penyedap makanan dengan kandungan protein tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter-parameter yang mempengaruhi keputusan konsumen dalam membeli dan mengetahui atribut produk petis. Metode yang digunakan adalah metode kano dengan parameter utama yang mempengaruhi keputusan pembelian konsumen adalah nilai kepuasan pelanggan (IBT) dan ketidakpuasan konsumen (IWT). Ikan tuna asin petis IBT skor tertinggi dalam lima atribut (waktu kadaluwarsa) adalah 0,78 dan -0,79 nilai IWT. Dalam pasta ikan tuna manis dan asam skor IBT tertinggi dalam lima atribut (waktu kadaluwarsa) adalah 0,62 dan atribut 7 (harga) adalah 0,69. Sedangkan nilai IWT tertinggi dalam lima atribut (expired time) adalah -0,68 dan atribut 7 (harga) adalah -0,82. Ikan tuna asin manis petis IBT memiliki skor tertinggi di atribut atribut 1 (rasa), yaitu 0,84 dan atribut 5 (masa kadaluwarsa) adalah 0,71. Sedangkan nilai IWT tertinggi dalam lima atribut ((expired time) adalah -0,67.

Kata kunci: *petis, preferensi konsumen, metode kano*

ABSTRACT

Petis is a fish processing commodities commonly used as a side dish or a mixture of typical food of the people. Petis has a lot of good market potential in Indonesia as a spice in complementary seasonings food with high protein content. This study aims to determine the parameters that influence consumer decisions in purchasing and knowing petis product attributes. The method used is the method canoe with the main parameters that influence consumer purchase decisions is the value of customer satisfaction (IBT) and the dissatisfaction of consumers (IWT). Salted tuna fish petis IBT score highest in five attributes (expired time) are 0.78 and -0.79 IWT value. In the sweet and sour tuna fish paste IBT score highest in five attributes (expired time) is 0.62 and the attribute 7 (price) is 0.69. While the value of IWT highest in five attributes (expired time) is -0.68 and attribute 7 (price) is -0.82. Sweet salted tuna fish petis IBT score highest in the attributes attribute 1 (flavor), namely 0.84 and attribute 5 (expired time) is 0.71. While the value of IWT highest in five attributes ((expired time) is -0.67.

Keywords: *Petis, consumer preferences, the method canoe*

PENDAHULUAN

Petis adalah cairan pindang yang banyak mengandung protein. Dalam proses pemindangan dihasilkan suatu limbah berupa cairan tubuh ikan pada proses perebusan dalam pemindangan yang dapat dimanfaatkan menjadi produk seperti petis ikan dan kecap ikan. Petis adalah komoditi hasil pengolahan ikan yang biasa digunakan sebagai lauk pauk atau campuran makanan rakyat yang khas. Petis memiliki banyak potensi pasar yang bagus di Indonesia sebagai bumbu pelengkap makanan dengan kandungan protein yang cukup tinggi. Pada umumnya petis ikan diperoleh dari air rebusan ikan layang yang dikentalkan yang kemudian bisa digunakan sebagai bumbu pelengkap makanan. Berdasarkan bahan bakunya, petis ikan memiliki kandungan protein yang tinggi, selain itu vitamin A, D, E dan K juga mendominasi kandungan gizi petis ikan.

Sari & Kusnadi (2015) menjelaskan bahwa pada pembuatan petis ikan merupakan salah satu alternatif pemanfaatan hasil perikanan yang selama ini banyak terbuang sia-sia. Petis berasal dari cairan tubuh ikan atau udang yang telah terbentuk selama proses penggaraman kemudian diuapkan melalui proses perebusan lebih lanjut sehingga menjadi lebih padat seperti pasta. Ciri - ciri petis yang baik adalah berwarna cerah (tidak kusam), umumnya coklat kehitaman karena ada penambahan gula merah, pewarna buatan, ataupun cairan tinta cumi, berbau sedap, kental tetapi sedikit lebih encer dari margarin.

CV.Mdp (Madura Daim Produk) Hj.Diya Food merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri pengolahan petis ikan tuna. Industri pengolahan petis ikan tuna ini berada di Jl. Mutiara Kecamatan Sampang Kabupaten Sampang. Soal rasa yang khas menjadi perhatian untuk kelangsungan usaha dalam kepuasan konsumen. Ciri khas tersendiri dari petis ikan tuna CV.Mdp Hj.Diya Food, yaitu memiliki bermacam-macam tipe petis sesuai dengan rasa, warna, aroma, tekstur, kemasan dan harga.

Konsumen melakukan pembelian tidak terlepas dari karakteristik produk baik mengenai penampilan, rasa, dan harga dari produk tersebut. Petis ikan tuna CV.Mdp Hj.Diya Food diperlukan inovasi pada tingkat selera konsumen, dimana dilihat pada perkembangan selera konsumen yang di atas tahun 2000 sampai sekarang konsumen lebih menyukai rasa manis.

Metode kano merupakan metode yang bertujuan untuk mengkategorikan atribut-atribut dari produk maupun jasa berdasarkan seberapa baik produk atau jasa tersebut

mampu memuaskan kebutuhan pelanggan (Rosaet al., 2013). Metode Kano digunakan untuk menganalisa bobot nilai yang berbeda sehingga dapat mengetahui customer requirement mana yang dapat memberikan pengaruh pada tingkat kepuasan konsumen. Keuntungan menggunakan metode Kano dapat membantu untuk mengklasifikasikan kebutuhan-kebutuhan dari pelanggan apakah itu One-dimensional, ataupun Attractive. Dengan mengklasifikasikan kebutuhan tersebut, maka dapat membantu dalam membuat konsep produk dan layanan yang berkualitas dan bisa berfokus pada atribut One-dimensional dan Attractive supaya pelanggan memperoleh kepuasan tinggi (Ramadhani & Suciandani 2011).

Perilaku konsumen (consumer behavior) didefinisikan sebagai studi tentang unit pembelian (buying units) dan proses pertukaran yang melibatkan perolehan, konsumen, dan pembuangan barang, jasa, pengalaman, serta ide – ide. Dimana perilaku konsumen adalah suatu bidang studi yang menginvestigasi proses pertukaran melalui individu dan kelompok mana yang memperoleh, mengkonsumsi, dan mendisposisi barang, jasa, ide, serta pengalaman. Prinsip – prinsip perilaku konsumen berguna bagi para manajer bisnis, pemerintah, dan organisasi nirlaba, serta juga orang – orang awam (Mowen, 2002).

Dalam buku Suryani (2012) berpendapat bahwa perilaku konsumen didefinisikan sebagai tindakan-tindakan individu yang secara langsung terlibat dalam usaha memperoleh dan menggunakan barang-barang jasa ekonomis termasuk proses pengambilan keputusan yang mendahului dan menentukan tindakan-tindakan tersebut.

Hasil penelitian Larasati (2013) mendefinisikan preferensi adalah kesukaan, pilihan atau sesuatu yang lebih disukai konsumen dan preferensi konsumen terbentuk dari persepsi terhadap suatu produk.

Analisis preferensi konsumen adalah analisis yang bertujuan untuk mengetahui apa yang disukai dan yang tidak disukai konsumen, juga untuk menentukan urutan kepentingan dari suatu atribut produk maupun produk itu sendiri. Dengan menggunakan analisis preferensi ini akan diperoleh urutan kepentingan karakteristik produk seperti apa yang paling penting atau yang paling disukai (Wijaya, 2008)

Grup referensi (reference group) melibatkan satu atau lebih orang yang dijadikan sebagai dasar perbandingan atau titik referensi dalam membentuk tanggapan afeksi dan kognisi serta menyatakan perilaku seseorang. Didalam grup referensi ini ukurannya

beragam dari satu hingga ratusan orang, dapat memiliki bentuk nyata orang sebenarnya, atau tak nyata dan simbolik (eksekutif yang berhasil atau bintang olah raga). Grup referensi seseorang dan seseorang yang menjadi referensi dapat berasal dari kelas sosial, subbudaya, atau bahkan budaya yang sama atau berbeda (Peter, 2000).

Menurut Muis (2011) yang ditulis pada bukunya menjelaskan bahwa Kano mengembangkan pertanyaan – pertanyaan yang dapat digunakan oleh perusahaan untuk klasifikasi kesadaran konsumen menjadi kategori strategik. Kategori strategik membantu perusahaan memahami signifikansi tiap kesadaran konsumen produk, servis atau proses dari kelompok pelanggan umum dan membantu perusahaan menentukan taktik optimal gaya guna produk, servis atau proses.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret–Mei 2016 di Perusahaan Petis Ikan Tuna CV.Mdp Hj.Diya Food Sampang, Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan dengan cara penyebaran kuesioner sebanyak 100 responden.

Survei lapang

Survey pendahuluan dilakukan melalui wawancara tentang masalah kepuasan konsumen dengan pihak perusahaan. Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui parameter yang mempengaruhi keputusan konsumen dalam pembelian dan atribut yang harus diperbaiki dan dipertahankan pada produk Petis Ikan Tuna CV.Mdp Hj. Diya Food

Penyusunan Kuesioner

Penyusunan kuesioner bertujuan untuk mengetahui pendapat konsumen mengenai suatu atribut pada suatu produk petis ikan tuna. Atribut tersebut terdiri dari rasa, warna, aroma, tekstur, masa kadaluarsa, kemasan, dan harga. Pada tahap ini dilakukan dengan menanyakan dua pertanyaan yang meliputi fungsional (bagaimana menurut pendapat konsumen jika atribut itu ada) dan disfungsional (bagaimana menurut pendapat konsumen jika atribut itu tidak ada) pada setiap produk. Skala pengukuran yang digunakan pada metode kano adalah skala likert. Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang.

Penyebaran dan Pengujian Kuesioner

Pengambilan sampel atau responden dalam penelitian ini berdasarkan teknik sampling non probability sampling. Menurut Sugiono (2014) teknik sampel yang di pilih pada teknik non probability sampling adalah sampling Insidental. Sampling Insidental adalah teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan, yaitu siapa saja yang secara kebetulan/insidental bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sample, bila dipandang orang yang kebetulan ditemui itu cocok sebagai sumber data.

Analisis Metode Kano

Dalam kuesioner ada dua jenis pernyataan yang digunakan untuk mengetahui prefrensi konsumen diantaranya yaitu functional question (positif), dan disfunctional (negatif), dimana pernyataan yang functional question berisi apa yang pelanggan rasakan jika atribut-atribut layanan tersebut tersedia dan pernyataan disfunctional question berisi apa yang dirasakan pelanggan jika atribut-atribut layanan tersebut tidak tersedia/tidak terpenuhi.

Analisis CSC (Customer Satisfaction Coefficient)

Analisis CSC dilakukan setelah proses pengelompokan data dari tabel evaluasi kano. Analisis CSC menunjukkan koefisien kepuasan dan ketidak puasan konsumen terhadap atribut produk. Nilai IBT (If Better Than) menunjukkan pengaruh kepuasan konsumen terhadap atribut produk.

$$\text{Rumus IBT} = \frac{A+O}{A+O+M+I}$$

$$\text{.....(1)}$$

Sedangkan nilai IWT (If Worse Than) menunjukkan pengaruh ketidakpuasan konsumen terhadap atribut produk.

$$\text{Rumus IWT} = \frac{O+M}{A+O+M+I}$$

$$\text{.....(2)}$$

$$x - 1 \text{(2)}$$

Hasil perhitungan dari nilai IBT dan IWT kemudian dibuat grafik koefisien kepuasan kano. Nilai IBT berada disumbu y dengan nilai antara 0 hingga 1. Sedangkan nilai IWT berada disumbu x dengan nilai antara 0 hingga -1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan utama yang digunakan oleh perusahaan petis ikan tuna CV.Mdp Hj.Diya Food ini antara lain dari sari pati ikan tuna, tengiri, udang atau lorjuk. Sari pati ikan tersebut diproses hingga menjadi petis selama dua hari. Setidaknya ada sekitar 8 jenis pilihan rasa yang ditawarkan oleh perusahaan petis ikan tuna CV.Mdp Hj.Diya Food, semua jenis rasa ini tidak lain adalah hasil racikan antara rasa asin yang dihasilkan oleh ikan dan manis yang dihasilkan oleh gula serta aroma petis yang dihasilkan oleh rempah-rempah sebagai bumbu campurannya. Proses pembuatan setiap produk petis sama, hanya yang membedakan adalah dalam penambahan bahan untuk rasa.

Bahan utama yang digunakan oleh perusahaan petis ikan tuna CV.Mdp Hj.Diya Food ini antara lain dari sari pati ikan tuna, tengiri, udang atau lorjuk. Sari pati ikan tersebut diproses hingga menjadi petis selama dua hari. Setidaknya ada sekitar 8 jenis pilihan rasa yang ditawarkan oleh perusahaan petis ikan tuna CV.Mdp Hj.Diya Food, semua jenis rasa ini tidak lain adalah hasil racikan antara rasa asin yang dihasilkan oleh ikan dan manis yang dihasilkan oleh gula serta aroma petis yang dihasilkan oleh rempah-rempah sebagai bumbu campurannya.

Table 1. Proporsi Tiap Rasa

No.	Produk	Karakteristik		
		Buat Manis (%)	Buat Asin (%)	Bahan Tambahan (%)
1	Petis Asin	15	75	10
2	Petis Asin Manis	20	70	10
3	Petis Manis Asin	80	10	10

(Sumber: CV.Mdp Hj.Diya Food, 2016)

Pengambilan sampel responden pada penelitian ini adalah konsumen atau responden yang membeli atau pernah mengkonsumsi produk petis ikan tuna CV.Mdp Hj.Diya Food sebanyak 100 responden. Karakteristik responden dapat dilihat pada

Tabel 2

Uji Validitas

Uji validitas merupakan suatu pengujian digunakan untuk mengetahui apakah suatu data yang telah diambil dari hasil kuesioner tersebut merupakan data yang valid atau tidak valid. Pada perhitungan uji validitas, data yang didapatkan valid jika R hitung lebih besar dari pada R tabel sebesar ($N = 100$ dengan degree of freedom (df)= $n-2$ dan

taraf signifikan 5% (0,197) Sari (2014), sedangkan untuk pengujiannya menggunakan software SPSS 16.

Tabel 2 Karakteristik Responden

Keterangan	Karakteristik	Jumlah	Persentase
Usia	a. 10 - 35 Tahun	50	50%
	b. 35 - 45 Tahun	36	36%
	c. > 45 tahun	14	14%
Jenis Kelamin	a. Laki – laki	34	34%
	b. Perempuan	66	66%
Pekerjaan	a. pelajar / mahasiswa	21	21%
	b. Pegawai (Negeri / Swasta)	45	45%
	c. Wiraswasta	32	32%
	d. lainnya	2	2%
Berasal	a. Madura Utara	13	13%
	b. Madura Selatan	73	73%
	c. Jawa	14	14%
Mengkonsumsi	a. < 5 Kali	19	19%
	b. 5 - 10 Kali	35	35%
	c. 10 - 15 Kali	14	14%
	d. > 15 Kali	32	32%
Jenis Rasa	a. Manis Asin	61	61%
	b. Asin Manis	33	33%
	c. Asin	6	6%

Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas ini digunakan untuk menguji apakah data yang didapatkan dari hasil penelitian reliabel (dapat dipercaya). Dimana untuk pengujiannya menggunakan software SPSS 16. Menurut Sari (2014), kriteria uji reliabilitas suatu konstruk variabel dikatakan baik jika memiliki nilai Cronbach's Alpha > 0,60. Berdasarkan dari hasil perhitungan dengan SPSS 16 pada uji reliabilitas Cronbach's Alpha masing-masing atribut berada pada koefisien reliabilitas antara 0,60 sampai 0,70 sehingga variabel tersebut dinyatakan reliabel.

Analisis Metode Kano

Analisis metode kano diperlukan untuk menganalisis atribut pada petis ikan tuna CV.Mdp Hj.Diya Food sehingga bisa mengetahui atribut apa saja yang perlu dipertahankan dan diperbaiki. Atribut dari petis ikan tuna yang diteliti yaitu rasa, warna, aroma, tekstur, masa kadaluarsa, kemasan, dan harga.

Preferensi konsumen dengan metode kano dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap pertama adalah mengkombinasikan data hasil jawaban functional dan disfunctional untuk tiap atribut berdasarkan penentuan kategori kano. Tahap kedua adalah menghitung frekuensi kategori kano untuk setiap atribut produk dari semua responden berdasarkan hasil kuisioner dan menentukan kategori kano menggunakan Blauth's formula. Tahap terakhir adalah menghitung Customer Satisfaction Coefficient (CSC) untuk mendapatkan nilai IBT dan IWT serta menggambarkan nilainya dalam grafik koefisien kepuasan kano.

Kategori Kano

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu yang terdapat dari kategori Attractive, One-dimensional, Must-be, Indifferent, Reverse, dan Quistionable. ata dari kategori kano terhadap atribut petis ikan tunadapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5

Tabel 3 Kategori Kano pada Petis Ikan Tuna Asin

ATRIBUT	A	O	M	I	R	Q	TOTAL	GRADE
1	6	15	7	68	4	0	100	Indifferent
2	6	11	7	71	4	1	100	Indifferent
3	8	10	8	70	4	0	100	Indifferent
4	6	17	11	60	2	4	100	Indifferent
5	8	66	9	12	5	0	100	One - Dimensional
6	6	8	7	76	3	0	100	Indifferent
7	4	17	11	62	6	0	100	Indifferent

Tabel 4 Kategori Kano pada Petis Ikan Tuna Asin Manis

ATRIBUT	A	O	M	I	R	Q	TOTAL	GRADE
1	1	11	9	73	4	2	100	Indifferent
2	8	12	10	67	3	0	100	Indifferent
3	7	10	9	65	8	1	100	Indifferent
4	7	9	10	69	3	2	100	Indifferent
5	9	52	15	23	1	0	100	One - Dimensional
6	14	35	11	39	1	0	100	Indifferent
7	7	61	19	11	2	0	100	One - Dimensional

Tabel 5 Kategori Kano pada Petis Ikan Tuna Manis Asin

ATRIBUT	A	O	M	I	R	Q	TOTAL	GRADE
1	68	16	3	13	0	0	100	Attractive
2	15	24	5	53	3	0	100	Indifferent
3	19	20	6	52	3	0	100	Indifferent
4	16	24	5	52	3	0	100	Indifferent
5	6	65	2	27	0	0	100	One - Dimensional
6	18	17	4	58	3	0	100	Indifferent
7	19	17	4	57	3	0	100	Indifferent

Keterangan :

Atribut 1: Rasa petis tuna disukai konsumen

Atribut 2: Warna petis tuna sangat menarik

Atribut 3: Aroma petis tuna sangat sesuai

Atribut 4: Tekstur petis tuna sangat pas

Atribut 5: Masa kadaluarsa petis tuna ada pada kemasan

Atribut 6: Kemasan petis tuna menarik

Atribut 7: Harga petis tuna kompetitif

KESIMPULAN

1. Parameter utama yang mempengaruhi keputusan pembelian konsumen adalah nilai kepuasan konsumen (IBT) dan nilai ketidakpuasan konsumen (IWT), dimana pada petis ikan tuna asin nilai IBT tertinggi terdapat pada atribut 5 (masa kadaluarsa) yaitu 0,78 dan nilai IWT tertinggi -0,79. Pada petis ikan tuna asin manis nilai IBT tertinggi terdapat pada atribut 5 (masa kadaluarsa) yaitu 0,62 dan atribut 7 (harga) yaitu 0,69. Sedangkan nilai IWT tertinggi terdapat pada atribut 5 (masa kadaluarsa) yaitu -0,68 dan atribut 7 (harga) yaitu -0,82. Petis ikan tuna manis asin nilai IBT tertinggi terdapat pada atribut atribut 1 (Rasa) yaitu 0,84 dan atribut 5 (masa kadaluarsa) yaitu 0,71. Sedangkan nilai IWT tertinggi terdapat pada atribut 5 (masa kadaluarsa) yaitu -0,67.
2. Atribut yang harus dipertahankan di Petis Ikan Tuna CV.Mdp Hj. Diya Food adalah pada petis ikan tuna asin atribut yang harus dipertahankan yaitu atribut 5 (masa kadaluarsa) karena masuk kategori One-dimensional, Pada petis ikan tuna asin manis atribut yang harus dipertahankan yaitu atribut 5 (masa kadaluarsa) dan atribut 7 (harga) karena masuk dalam kategori One- dimensional, sedangkan petis ikan tuna manis asin atribut yang harus dipertahankan yaitu atribut 1 (rasa) karena masuk dalam kategori Attractive dan atribut 5 (masa kadaluarsa) karena masuk dalam kategori One- dimensional. Sedangkan atribut yang harus diperbaiki di Petis Ikan

Tuna CV.Mdp Hj. Diya Food adalah pada petis ikan tuna asin yaitu atribut 1 (rasa), atribut 2 (warna), atribut 3 (aroma), atribut 4 (tekstur), atribut 6 (kemasan), dan atribut 7 (harga). Pada petis ikan tuna asin manis yaitu atribut 1 (rasa), atribut 2 (warna), atribut 3 (aroma), atribut 4 (tekstur), dan atribut 6 (kemasan). Sedangkan petis ikan tuna manis asin yaitu atribut 2 (warna), atribut 3 (aroma), atribut 4 (tekstur), atribut 6 (kemasan), dan atribut 7 (harga), karena dari ketiga macam tipe petis tersebut termasuk kategori Indifferent.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous.2015.<http://Petis%20Wikipedia%20bahasa%20Indonesia,%20ensiklopedia%20bebas.htm>. Diakses tanggal 26-9-2015.
- Aprilina D, Dania W A P, dan Anggarini S. 2014. *Analisis Atribut Produk yang Mempengaruhi Kategori Kepuasan Konsumen dengan Metode KANO dan Root Cause Analysis (Studi Kasus di Citra Kendedes Cake & Bakery, Malang)*. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Ghozali, Imam. 2013. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS21 Update PLS Regresi*. Yogyakarta : Universitas Diponegoro.
- Hardiyanto Dwi, E U, dan Dewi I A. 2013. *Preferensi Konsumen Terhadap Produk Selai Buah Nipah Menggunakan Analisis Konjoin*. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Hartono B, Ningsih U W, dan Septiarini N. F. 2011. *Perilaku Konsumen Dalam Pembelian Bakso di Malang*. *Buletin Peternakan*. Vol. 35(2): 137-142. ISSN 0126-4400.
- Karim Mutemainna, Susilowati A dan Asnidar. 2013. *Analisis Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Otak-Otak Dengan Bahan Baku Ikan Berbeda*. *Jurnal Balik Diwa*. Vol.4 No.1.
- Larasati, Claresta Y. 2013. *Pengaruh Preferensi dan Harga Terhadap Sikap dan Implikasinya Terhadap Loyalitas Pelanggan Indomie Rasa Cabe Ijo di Semarang*. *Program Sarjana Fakultas Ekonomi dan Bisnis*. [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Mowen, J.C, Michael M. 2002. *Perilaku Konsumen*. Jakarta : Erlangga.
- Muis, Saludin. 2011. *Metodologi 6 Sigma (Menciptakan Kualitas Produk Kelas Dunia)*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Nitisusantro, M. 2013. *Perilaku Konsumen Dalam Perspektif Kewirausahaan*. Bandung : Alfabeta, CV.
- Payne, Andrian. 1993. *The Essence Of Services Marketing Pemasaran Jasa*. Jakarta: Pearson education asia.
- Peter J.P, Jerry C.O. 2000. *Consumer Behavior Perilaku Konsumen dan Strategi Pemasaran*. Jakarta : Erlangga.

- Prasidya G, Deoranto P dan Silalahi, R. L. R. 2014. *Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Produk Bakpia Pia Djogdja Dengan Metode Konjoin (Studi Kasus Pada Perusahaan Bakpia Pia Djogdja, Yogyakarta)*. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Purnamasari D, Deoranto P, dan Effendi M. 2013. *Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Jenang Coklat Kurma Dengan Model Kano (Studi Kasus Ukm Jenang Teguh Raharjo, Ponorogo)*. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Sari N.S.Y, Astuti R, dan Iksari D. M. 2014. *Pengaruh Atribut Produk Terhadap Keputusan Pembelian di UKM Brosem Batu*. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Sari, V, Retno dan Kusnadi J. 2015. *Pembuatan Petis Instan (Kajian Jenis dan Proporsi Bahan Pengisi)*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. FTP Universitas Brawijaya Malang. Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol. 3 No 2 p.381-389,
- Rahayuningsih, Fehrianti. 2008. *Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Sabun kecantikan (Studi kasus Pond's dan Dove pada SMU dan SMK Perguruan Rakyat 1)*. [Skripsi]. Jakarta : Universitas Pembangunan Nasional.
- Ramadhani Y dan Suciandari P. 2011. *Analisis Kepuasan Pengunjung Wisata Dengan Model Kano Berdasarkan Dimensi Servqual Jurnal Teknologi Technoscientia*, Vol. 4 No. 1. 113-119
- Rosa S. E, Hidayat A, dan Iksari D. M. 2013. *Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Produk Kebab dengan Metode Kano (Studi Kasus di Outlet "Kayana Kebab & Burger", Malang)*. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Rusdiana A, Nugraha, dan Selamat. 2014. *Usulan Perbaikan Kualitas Pelayanan pada PT.X Menggunakan Metode Kano dan Triz*. Jurnal prosiding Teknik Industri. ISSN 2460-6502.
- Sugiono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Suhaji, Indra A. 2012. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Pelanggan pada UD Pandan Wangi Semarang*. [Skripsi]. Semarang : Widya Manggala.
- Suryani T. 2012. *Perilaku Konsumen Implikasi pada Strategi Pemasaran*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Wahyuningsih I, Effendi U, dan Hidayat A. 2013. *Analisis Kelayakan Usaha Produksi Sambal Petis Ikan Tuna Siap Saji (Studi kasus di UD. Madu Prima Pamekasan Madura)*. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Widodo, Purwanto. 2010. *Hubungan Antara Atribut Produk Terhadap Keputusan Pembelian Minuman Teh Dalam Kemasan*. Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah. Vol.2 No.
- Wijaya, M A. 2008. *Analisis Preferensi Konsumen dalam Membeli Daging Sapi di Pasar Tradisional Kabupaten Purworejo*. [Skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Wijaya, Tony. 2011. *Manajemen Kualitas Jasa*. Jakarta: PT. Indeks.

Yulismatun, Friska dan Singgih, M. L. 2011. *Pengembangan Model Integrasi Kano-Qfd Untuk Optimasi Kepuasan Konsumen*. [Skripsi]. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Zulfikar, Mirza. 2015. *Perilaku Konsumen Terhadap Pembelian Teri Krispi pada UKM Puspa Marina*. [Skripsi]. Bangkalan : Universitas Trunojoyo Madura

Karakteristik Telur Asin Berbahan Baku Telur Bebek dan Telur Ayam

Fesdila Putri N¹, dan Riski Ayu Anggreini¹

¹Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa timur

Email: fesdila.tp@upnjatim.acid

ABSTRAK

Telur asin merupakan salah satu produk olahan telur yang banyak dilakukan di kalangan masyarakat untuk memperpanjang masa simpan telur. Selain itu, pengasinan pada telur juga akan memberikan cita rasa yang berbeda saat dikonsumsi. Pengasinan pada telur, dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain metode pengasinan, konsentrasi garam, lama waktu pengasinan serta bahan baku yang digunakan. Telur asin yang banyak dijumpai selama ini berbahan baku telur bebek atau itik. Pemilihan telur bebek sebagai bahan baku pembuatan telur asin dikarenakan telur bebek memiliki kulit yang lebih tebal dan rasa yang lebih disukai. Telur asin yang dibuat dari telur ayam, baik telur ayam ras maupun telur ayam kampung tidak bisa memberikan karakteristik khas telur asin khususnya kemasir telur. Telur bebek merupakan bahan yang paling baik untuk pembuatan telur asin karena parameter warna kuning telur, rasa, aroma serta tekstur memberikan hasil paling baik. Sedangkan dengan adanya penambahan asap cair akan membuat telur asin yang dihasilkan memiliki rasa dan aroma khas asap.

Kata kunci: telur asin, telur bebek, telur ayam, garam, penggaraman, asap cair.

ABSTRACT

Salted egg is one of eggs products which done by many people to extend the egg shelf life. In the other hand, marinating would give a different taste of egg products (when it consumed). Marinating of egg are influenced by many factors, such as marinating method, salt concentration, marinating time, and also raw material which is used for salted egg. Salted egg that usually found is made from duck egg. Duck egg is chosen as a raw material for salted egg because it has thicker egg shell than chicken egg and better taste. Salted egg which is made from chicken egg, both of free range chicken and purebred chicken egg, couldn't give some special characteristic of salted egg, especially the texture of yolk. Duck egg is the best material for salting because some parameters like yolk's color, taste, aroma and texture show the best result of salted egg. The adding of liquid smoke would make salted egg that have been produced has taste and aroma which is similar with the smoke.

Keyword: salted egg, duck egg, chicken egg, salt, salting, liquid smoke.

PENDAHULUAN

Produk hewani dikenal memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Umumnya, produk hewani yang seringkali dikonsumsi dalam memenuhi kebutuhan protein harian antara lain daging sapi, daging ayam, telur dan berbagai olahannya. Telur merupakan salah satu yang paling sering dikonsumsi karena harganya murah dan mudah untuk didapatkan. Di Indonesia, ada berbagai jenis telur yang umum dikonsumsi sehari-hari antara lain telur ayam, telur bebek atau itik serta telur puyuh.

Seperti produk hewani lainnya, telur juga merupakan bahan yang mudah rusak. Hal ini disebabkan karena telur memiliki kandungan zat gizi yang cukup tinggi yang dapat menjadi media yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroorganisme. Kerusakan telur akibat pembusukan sering terjadi, walaupun cangkangnya masih utuh, karena cangkang telur mempunyai pori-pori sehingga mudah dimasuki mikrobia (Mahendradatta, M. 2007 dan Winarno, F.G. 1998). Disamping itu kadar air telur masih terlalu tinggi yaitu 87 % pada putih telur, dan 59 % pada kuning telur (Soewedo, 1983). Untuk memperpanjang umur simpan telur, salah satu yang biasa dilakukan oleh masyarakat adalah dengan cara pengasinan atau pembuatan telur asin. Tujuan dari pembuatan telur asin adalah sebagai upaya untuk pengawetan, selain itu juga untuk meningkatkan cita rasa dari telur (Rukmiasih *dkk*, 2015). Prinsip dari pembuatan telur asin adalah terjadinya proses ionisasi garam NaCl yang kemudian berdifusi ke dalam telur melalui pori-pori kerabang (Wulandari *et al.* 2014). Dengan adanya garam yang masuk melalui pori-pori kerabang, akan membuat air dalam telur tertarik keluar serta membuat rasa telur menjadi asin sehingga telur relatif dapat lebih lama disimpan. Hal ini sesuai seperti pernyataan Desrosier (1988) yaitu disamping sebagai upaya untuk mengawetkan, pengasinan telur ini juga akan menambah cita rasa telur.

Telur yang digunakan dalam proses pembuatan telur asin sendiri umumnya adalah telur bebek atau telur itik. Hal ini dikarenakan telur itik mempunyai kulit yang relatif lebih tebal dan rasa telur asin yang lebih enak dan lebih disukai dibandingkan dengan jenis telur yang lain, sehingga secara ekonomis lebih menguntungkan (Handayani, 2010). Selain itu, dibandingkan dengan telur unggas lain, telur itik mempunyai kadar air lebih rendah, sedangkan kandungan protein dan lemak lebih tinggi (Winarno dan Koswara 2002). Ada berbagai cara yang dapat dilakukan dalam pembuatan telur asin. Masyarakat Indonesia mengenal cara basah atau dikenal dengan perendaman dengan larutan garam dan cara kering dengan pembungkusan telur menggunakan bubuk bata

ataupun abu yang telah ditambahkan garam dengan konsentrasi tertentu. Nuruzzakiah, *dkk* (2016) menyatakan bahwa kedua metode pengasinan mempunyai kelebihan masing-masing. Metode basah memiliki kemampuan penetrasi garam ke dalam telur berlangsung lebih cepat akan tetapi albumin telur relatif lebih basah. Sebaliknya metode kering penetrasi garam lebih lambat dan albumin telur lebih padat. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Lukman (2008) didapatkan bahwa metode pengasinan metode kering lebih disukai oleh panelis.

Konsentrasi garam dalam pembuatan telur asin berpengaruh pada rasa maupun tekstur telur asin yang dihasilkan. Tekanan osmotik larutan merupakan sifat koligatif, yang berarti bahwa sifat ini bergantung pada konsentrasi zat terlarut. Menurut Rukmiasih *dkk* (2015), konsentrasi larutan garam sebesar 25% menghasilkan tekanan osmotik yang lebih tinggi dari pada yang dihasilkan oleh larutan garam yang berkonsentrasi 20%. Rasa asin putih telur dipengaruhi oleh banyaknya garam NaCl yang masuk ke dalam putih telur setelah garam tersebut mengion menjadi Na^+ dan Cl^- . Pada percobaan kali ini, telur yang digunakan antara lain telur bebek, telur ayam kampung dan telur ayam ras. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan soda kue dan penambahan asap cair untuk melihat pengaruhnya pada karakteristik telur asin yang diperoleh.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan antara lain: Telur (ayam ras, ayam kampung dan bebek), Serbuk bata merah, Abu gosok, Garam grasak, Asap cair, Soda kue, Air.

Pembuatan

Metode yang digunakan adalah metode kering dengan langkah sebagai berikut: Pembersihan telur dari kotoran dengan cara pencucian dengan air, kemudian ditiriskan. Pembuatan media penggaraman dilakukan dengan pencampuran serbuk batu bata merah, abu gosok dan garam krosok dengan perbandingan= 2:1:1. Soda kue yang ditambahkan pada perlakuan penambahan soda kue adalah 8 gram, sedangkan pada perlakuan penambahan asap cair, jumlah asap cair yang ditambahkan sebanyak 80 ml. Penambahan air dilakukan sedikit demi sedikit hingga campuran adonan menjadi lembek dan dapat melekat pada telur. Pemeraman dilakukan selama 7 hari dengan cara

ditutup menggunakan plastic wrap. Karakteristik telur asin yang diamati adalah warna, tekstur, aroma dan sara telur asin. Pengamatan dilakukan secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Telur asin yang telah diperam selama 7 hari dan mengalami proses perebusan, memiliki karakteristik seperti yang ditampilkan pada **Tabel 1**.

1. Warna (kuning telur)

Hasil percobaan menunjukkan bahwa jenis telur mempengaruhi warna kuning pada telur asin yang dihasilkan berbeda. Warna kuning pada telur disebabkan karena kandungan pigmen warna karotenoid. Koswara (2009) menyatakan bahwa kuning telur mengandung zat warna (pigmen) yang umumnya termasuk dalam golongan karotenoid yaitu santrofil, lutein dan zeasantin serta sedikit betakaroten dan kriptosantin. Intensitas warna kuning telur bebek cenderung lebih pekat daripada telur ayam pada umumnya. Hal ini tentu saja mempengaruhi warna kuning telur asin yang dihasilkan. Kuning telur asin berbahan dasar telur bebek memiliki warna cenderung orange pada semua perlakuan, sedangkan telur asin berbahan telur ayam ras maupun telur ayam kampung memiliki warna kuning. Peningkatan intensitas warna kuning telur terjadi pada telur asin berbahan dasar ayam ras dari kuning muda menjadi kuning tua, namun hal yang sama tidak terjadi pada kuning telur asin berbahan telur ayam kampung. Kehilangan air pada telur saat proses penggaraman juga dapat mempengaruhi warna dari kuning telur asin yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nursiwi (2013) yang menyebutkan bahwa terbentuknya warna orange disebabkan karena kuning telur kehilangan air selama proses perendaman dalam larutan garam. Pada penambahan asap cair, perubahan warna kuning telur tidak banyak terjadi. Telur bebek dengan perlakuan soda maupun tanpa soda masih tetap berwarna orange, sedangkan pada kedua jenis telur ayam, warna kuning telur masih berada pada kisaran warna kuning.

2. Rasa

Parameter yang diamati pada proses pembuatan telur asin yang cukup penting yaitu rasa. Adanya garam dalam adonan media proses penggaraman diharapkan mampu memberikan rasa asin pada telur asin yang dihasilkan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pada semua perlakuan, telur asin berbahan telur bebek memiliki rasa sangat asin, sedangkan pada kedua jenis telur ayam, rasa yang dihasilkan sedikit asin. Rukmiasih, dkk (2015) menyatakan bahwa telur asin yang beredar di masyarakat memiliki variasi

rasa asin yang disebabkan adanya perbedaan konsentrasi garam yang digunakan dalam proses pengasinan.

Rasa asin pada telur disebabkan oleh garam yang masuk melalui pori-pori kerabang telur akibat adanya perbedaan tekanan osmotik. Tekanan osmotik larutan merupakan sifat koligatif, yang berarti bahwa sifat ini bergantung pada konsentrasi zat terlarut. Konsentrasi larutan garam sebesar 25% menghasilkan tekanan osmotik yang lebih tinggi dari pada yang dihasilkan oleh larutan garam yang berkonsentrasi 20% (Rukmiasih, 2015). Tekanan osmotik menyebabkan air di dalam telur akan keluar menuju media penggaraman sedangkan garam akan masuk hingga mencapai suatu kesetimbangan sehingga akan terjadi penurunan kadar air di dalam telur. Penurunan (kadar air) ini disebabkan adanya difusi larutan garam NaCl ke dalam telur, sehingga menyebabkan keluarnya air dari dalam telur (Sipan dan Winarto 2007)

Tabel 1. Karakteristik Telur Asin Berbahan Telur Bebek, Ayam Ras dan Ayam Kampung

Perlakuan		Jenis Telur	Warna Kuning telur	Rasa	Tekstur	Aroma
Telur asin	Soda	Bebek	Orange	Sangat Asin	Kenyal+masir	Khas telur asin
	Kue	Ayam Ras	Kuning muda	Sedikit Asin	Lunak	Telur Rebus
		Ayam Kampung	Kuning muda	Sedikit Asin	Kenyal	Telur Rebus
	Tanpa Soda	Bebek	Orange	Sangat Asin	Kenyal+masir	Khas telur asin
	Kue	Ayam Ras	Kuning Tua	Asin	Kenyal	Telur Rebus
		Ayam Kampung	Kuning muda	Sedikit Asin	Kenyal	Telur Rebus
Telur Asin asap	Soda	Bebek	Orange	Sangat Asin	Lunak+masir	Asap
	Kue	Ayam Ras	Kuning tua	Sedikit Asin	Kenyal	Asap
		Ayam Kampung	Kuning pucat	Asin	Kenyal	Asap
	Tanpa Soda	Bebek	Orange	Sangat Asin+Asap	Kenyal+masir	Asap
	Kue	Ayam Ras	Kuning	Sedikit Asin	Kenyal	Telur Rebus
		Ayam Kampung	Kuning	Sedikit Asin	Lunak	Telur Rebus

Adanya penambahan asap cair pada media penggaraman telur dilakukan untuk memberikan rasa dan nilai lebih pada telur asin yang dihasilkan. Sahria (2017) menyatakan bahwa asap cair memiliki komponen utama yaitu asam, derivat fenol, dan karbonil yang berperan sebagai pemberi rasa, aroma, pembentuk warna, antibakteri, dan antioksidan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, telur asin bebek dengan penambahan asap cair memiliki rasa khas asap namun hal tersebut tidak terjadi pada telur asin berbahan telur ayam. Telur asin berbahan telur ayam dengan penambahan

asap cair memiliki rasa sedikit asin, baik dengan atau tanpa penambahan soda kue. Hal ini disebabkan karena telur bebek memiliki ukuran pori-pori kerabang (kulit telur) yang lebih besar dan lebih banyak serta seragam dibandingkan telur ayam yang mempengaruhi penetrasi garam serta asap cair ke dalam telur. Hasil tersebut juga didukung oleh Kurtini (2011), bahwa telur ayam ras memiliki pori-pori berukuran 0,01-0,07 μm sedangkan telur bebek memiliki pori-pori berukuran 0,036 x 0,031 mm dan 0,014 x 0,012 mm yang tersebar di seluruh permukaan kerabang telur.

3. Tekstur

Salah satu ciri khas dari telur asin adalah tekstur yang kenyal dan kemasiran pada telur. Tekstur yang kenyal pada telur asin maupun telur asin asap disebabkan karena protein telur terdenaturasi (terkoagulasi) oleh garam saat proses penggaraman dan pemanasan saat perebusan berlangsung. Penambahan garam dapat mengakibatkan protein mengalami denaturasi disebabkan adanya perubahan pada struktur sekunder dan tersier pada protein (Novia dkk, 2011). Selain kekenyalan, kemasiran juga menjadi salah satu ciri khas pada telur asin. Menurut Chi dan Tseng (1998), tekstur masir disebabkan oleh membesarnya granula yang ada dalam kuning telur dan adanya dehidrasi air dari kuning telur selama proses pengasinan akan menyebabkan terjadinya pengerasan kuning telur. Masuknya garam ke kuning telur menyebabkan protein mengalami denaturasi dan membuat ikatan lipoprotein yaitu kompleks antara lemak dan protein menjadi terlepas, sehingga lemaknya terpisah dari protein. Lemak yang terpisah dari protein pada granula akan menyebabkan protein- protein tersebut saling menyatu, sehingga padatan grand polihedral semakin membesar dan menimbulkan tekstur masir.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa telur asin berbahan dasar telur bebek yang dapat menghasilkan tekstur yang kenyal serta masir. Hal tersebut dapat ditemukan pada semua perlakuan, dengan dan tanpa penambahan soda kue serta adanya penambahan asap cair. Telur asin berbahan dasar telur ayam pada umumnya memiliki tekstur kenyal namun tidak terbentuk kemasiran pada bagian kuning telurnya. Perlakuan penambahan soda kue sebenarnya diharapkan mampu menghasilkan telur asin yang masir, namun telur asin yang diperoleh dengan bahan baku telur ayam, baik telur ayam ras maupun telur ayam kampung tidak menunjukkan kemasiran pada kuning telurnya. Penambahan asap cair juga tidak menunjukkan pengaruh pada kemasiran telur asin yang diperoleh.

4. Aroma

Aroma khas lumpur pada telur asin ditunjukkan telur asin berbahan telur bebek dengan perlakuan penambahan soda kue dan tanpa penambahan soda kue, sedangkan pada kedua jenis telur ayam, baik telur ayam ras maupun ayam kampung, aroma yang terbentuk adalah aroma telur rebus. Telur bebek yang berpori-pori lebih banyak dapat menyerap garam serta komponen beraroma dalam media penggaraman yang digunakan, sedangkan telur ayam yang berpori-pori lebih sedikit tidak menunjukkan adanya penyerapan aroma pada telur asin yang dihasilkan. Telur asin dapat beraroma khas dan telur asin asap dapat beraroma asap karena sifat telur yang mampu menyerap aroma dari lingkungan sekitarnya. Indriastuti (2013) menyatakan bahwa aroma lumpur dapat membuat putih telur beraroma lumpur, hal ini disebabkan oleh sifat dari telur yang dapat menyerap bau atau aroma dari material disekelilingnya.

Asap cair dalam pembuatan telur asin dapat memberikan aroma berbeda yaitu aroma khas asap. Hal ini tampak pada telur asin berbahan telur bebek. Aroma pada asap cair dapat masuk melalui pori-pori telur bebek yang cukup banyak. Asap cair sendiri diketahui mengandung beberapa komponen seperti asam, fenol, dan karbonil yang dapat memperkaya aroma. Telur asin berbahan telur ayam ras dan ayam kampung dengan penambahan asap cair tanpa soda kue memiliki aroma seperti telur rebus. Hal ini dapat terjadi karena kurang meratanya distribusi asap cair pada media pembungkus telur dalam proses pembuatan telur asin.

KESIMPULAN

Percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa telur asin yang berbahan telur bebek memiliki karakteristik yang lebih baik secara umum. Beberapa parameter seperti rasa dan aroma memang tidak memiliki perbedaan dibandingkan telur asin berbahan telur ayam ras maupun telur ayam kampung, namun parameter warna dan tekstur utamanya kemasiran, telur bebek menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan keduanya. Perlakuan dengan penambahan soda kue maupun tanpa soda kue tidak banyak memberikan perbedaan pada telur asin yang diperoleh. Adanya penambahan asap cair membuat rasa dan aroma telur asin memiliki khas asap.

DAFTAR PUSTAKA

- Chi, S. P. and K. H. Tseng. 1998. *Physicochemical properties of salted pickled yolk from duck and chicken eggs*. J. Food Sci. 63 : 27-30.
- Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Bahan Pangan*. Terj Michji Mulyoharjo. UI Press. Jakarta
- Handayani, C.B. 2010. *Pengaruh Teknik Inkubasi Pada Pembuatan Telur Asin Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptiknya*. Widyatama No.1 Vol.19: 22-29
- Indriastuti, Aloysia Tenny Damayanti, dkk. 2013. *Pembuatan Telur Asin Ayam Ras Dengan Pemeraman Lumpur Pantai dan Uji Citarasa Putih Telur Asinnya*. Jurnal Agricola. III(I).
- Koswara, Sutrisno. 2009. *Teknologi Pengolahan Telur (Teori dan Praktek)*. Ebook pangan. 1-28
- Kurtini, T., dkk. 2011. *Produksi Ternak Unggas*. Universitas Lampung: Bandar Lampung
- Lukman, H. 2008. *Pengaruh Metode Pengasinan dan Konsentrasi Sodium Nitrit Terhadap Karakteristik Telur Itik Asin*. Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan, XI (1): 9-17.
- Mahendradratta, M. 2007. *Pangan Aman dan Sehat Prasyarat Kebutuhan Mutlak Sehari-hari*. LEPHAS. Makasar.
- Novia, D., S. Melia dan N. Z. Ayuza. 2011. *Kajian Suhu Pengovenan Terhadap Kadar Protein dan Nilai Organoleptik Telur Asin*. Jurnal Peternakan 8 (2): 70-76
- Nuruzzakiah, Rahmatan, H., Syafrianti, D. 2016. *Pengaruh Konsentrasi Garam terhadap Kadar Protein dan Kualitas Organoleptik Telur Bebek*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi Volume 1 Issue 1 : 1-9
- Rukmiasih, Ulupi,N., Indriani, W. 2015. *Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Telur Asin Melalui Penggaraman dengan Tekanan dan Konsentrasi Garam yang Berbeda*. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan. Vol. 03 No. 3 : 142-145
- Rukmiasih, Ulupi,N., Indriani, W. 2015. *Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Telur Asin Melalui Penggaraman dengan Tekanan dan Konsentrasi Garam yang Berbeda*. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan. Vol. 03 No. 3 : 142-145
- Sahria. 2017. *Pengaruh Metode dan Lama Pengasinan yang Berbeda dengan Penambahan Asap Cair terhadap Kualitas Telur Asin*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Sipan,G., Winarto,W.P. 2007. *Kimia umum untuk pengobatan herbal*. <http://abgnet.blogspot.com/2007/10/tahukah-anda-03.html>
- Soewedo. 1983. *Hasi-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur*. Liberty.Yogyakarta
- Winarno, F.G., S,Koswara. 2002. *Telur : Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya*. M-Brio Press. Bogor.
- Winarno, F.G. 1998. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Wulandari, Z., Rukmiasih, T., Suryati, Budiman, C., Ulupi, N. 2014. *Tehnik pengolahan Telur dan daging Unggas*. IPB Press. Bogor.

Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Terhadap Mutu Fisik Tepung Umbi-Umbian

Andre Yusuf Trisna Putra¹ dan Luqman Agung Wicaksono¹

¹ Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik

UPN “Veteran” Jatim

Email: andre.tp89@gmail.com

ABSTRAK

Tepung adalah salah satu alternatif pengolahan makanan. Proses pengolahan tepung dapat mempengaruhi kualitas tepung. Perlakuan pendahuluan dapat meningkatkan kualitas tepung. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perlakuan pendahuluan terhadap sifat fisik tepung ubi kayu, ubi jalar ungu dan umbi mbote. Sampel Ubi kayu, ubi jalar ungu, umbi mbote yang telah disawut kemudian direndam dalam aquades dan larutan metabisulfit masing-masing selama 30 menit. Sampel kemudian dibuat tepung gengan ukuran 80 mesh, lalu dilakukan analisa. Parameter yang dianalisa adalah rendemen, kelarutan, densitas kamba, dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman metabisulfit meningkatkan rendemen dan derajat keputihan tepung ubi kayu, ubi jalar ungu dan tepung mbote. Perlakuan perendaman metabisulfit meningkatkan tingkat kelarutan tepung ubi kayu dan ubi jalar ungu. Perlakuan pendahuluan tidak berpengaruh terhadap densitas kamba.

Kata Kunci: perlakuan pendahuluan, metabisulfit, tepung ubi kayu, ubi jalar ungu, umbi mbote

ABSTRACT

Flour was one of the alternatives of tuber processing. The quality of flour was influenced by flour processing. Preliminary treatment can improve quality of flour. The aim of study was to determine the preliminary treatment on the physical properties of cassava, purple sweet potato and tuber mbote flour. The cassava, purple sweet potato and tuber mbote had been chopped then soaked in aquades and metabisulphite solution each for 30 minutes. Samples were then made 80 mesh size, then analyzed. Parameters analyzed were rendemen, solubility, density of kamba, and color. The results showed that the metabisulphite preliminary treatment increased the yield and brightness of cassava sweet potato flour and mbote flour. The solubility rate of cassava and purple sweet potato flour increased in metabisulphite preliminary treatment. The preliminary treatment did not affect the density of the kamba.

Keywords: pretreatment, metabisulphite, cassava flour, purple sweet potato, mbote bulb

PENDAHULUAN

Umbi-umbian merupakan salah satu komoditas pertanian di Indonesia. Beberapa jenis umbi-umbian menjadi komoditas utama antara lain ubi kayu, ubi jalar, tales, kentang, gembili dan uwi. Berdasarkan data dari Kementrian Pertanian RI (2015), produksi ubi kayu di Indonesia sebanyak 21,8 juta ton, ubi jalar sebanyak 2,3 juta ton dan kentang sebanyak 1,2 juta ton. Produktivitas yang tinggi merupakan salah satu potensi dapat dikembangkan menjadi berbagai macam produk pangan. Umbi-umbian dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan alternatif sumber karbohidrat pengganti beras dalam rangka diversifikasi pangan. Menurut Setyawan, (2015) umbi-umbian merupakan salah satu potensi lokal yang perlu dikembangkan. Umbi-umbi memiliki berbagai keunggulan antara lain mengandung karbohidrat yang tinggi, dapat tumbuh di daerah marginal dimana tanaman lain tidak bisa tumbuh dan dapat disimpan dalam bentuk tepung atau pati

Salah satu alternatif pengolahan umbi-umbian adalah dibentuk menjadi tepung. Tepung adalah bentuk hasil pengolahan bahan pangan dengan cara pengilingan atau penepungan. Pengolahan umbi-umbian menjadi tepung pati mempunyai beberapa keuntungan seperti meningkatkan daya simpan, praktis dalam pengangkutan dan penyimpanan dan dapat diolah menjadi beraneka ragam produk makanan (Winarno, 1980). Tepung pada umumnya dibuat dari bahan pangan yang mempunyai karbohidrat tinggi seperti sereal, biji-bijian, kacang-kacangan dan umbi-umbian. Di Indonesia tepung yang paling banyak diperjualbelikan adalah tepung antara lain tepung terigu, tepung beras, tepung maizena, dan tepung tapioka.

Kualitas tepung sangat ditentukan dari produk akhir bagaimana produk tersebut dihasilkan. Tepung yang baik memiliki warna putih, bersih, tidak terdapat pengotor, dan tidak terdapat gumpalan. Beberapa kendala yang dihadapi terutama industri kecil dan menengah dalam proses pengolahan ini kualitas warna dari tepung yang tidak sesuai persyaratan SNI 01-3729-1995 dan terjadi proses pencoklatan dari warna tepung tersebut (Husniati, 2010). Untuk mendapatkan karakter tepung sesuai yang diinginkan, dapat dilakukan modifikasi melalui proses pendahuluan (*pre-treatment*) seperti perendaman dan fermentasi (Daniah, 2017).

Perlakuan pendahuluan mampu memperbaiki karakteristik tepung. Menurut Daniah (2017), perlakuan awal perendaman dengan metabisulfit memperbaiki sifat

sensoris, meningkatkan kadar air dan *swelling power* tepung ubi jalar. Selain itu, perlakuan fermentasi dapat memperbaiki sifat gelatinisasi dan ketahanan terhadap retrogradasi dan sineresis (Aini, 2016).

Natrium Metabisulfit merupakan salah satu jenis bahan tambahan pangan yang diperbolehkan untuk ditambahkan ke dalam makanan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 722/Menkes/Per/IX/1988. Natrium metabisulfit atau natrium pyrosulfit (Sodium metabisulfit) merupakan senyawa anorganik yang mempunyai rumus kimia $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ dan digunakan sebagai bahan pengawet dan antioksidan dalam makanan. Dalam proses pengolahan bahan pangan, natrium metabisulfit ditambahkan pada bahan pangan untuk mencegah proses pencoklatan (*browning*) yang enzimatis pada buah sebelum diolah, menghilangkan bau dan mempertahankan warna agar tetap menarik. Menurut Wardhani (2016) sodium metabisulfit (SMB) mampu sebagai *anti-browning* rebung bambu ori melalui penghambatan aktivitas enzim polifenol oksidase. Derajat warna putih rebung bambu ori semakin besar, seiring dengan bertambahnya konsentrasi dan waktu perendaman metabisulfit yang digunakan.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan mengevaluasi karakteristik fisik tepung ubi kayu, ubi jalar dan ubi mbote dengan perlakuan pendahuluan perendaman dengan natrium metabisulfit. Diharapkan penelitian ini mampu memberikan gambaran pengaruh perendaman metabisulfit terhadap kualitas fisik tepung umbi-umbian tersebut.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah ubi kayu, ubi jalar ungu dan umbi mbote/talas yang diperoleh dari pasar Sopo Nyono, Surabaya. Natrium metabisulfit dari Sigma Aldrich. Peralatan yang digunakan adalah pisau, ayakan, timbangan, gelas ukur, cabinet dryer, loyang, baskom, disk mill.

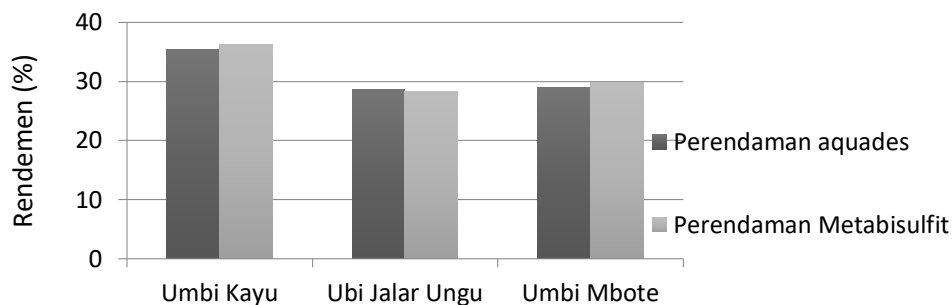
Metode Penelitian

Digunakan bahan ubi kayu, ubi jalar ungu dan umbi mbote. Bahan kemudian disortasi, dikupas, dicuci,. Ditimbang masing-masing 800 g bahan umbi kemudian dilakukan pengecilan ukuran dengan cara disawut. Hasil sawutan masing-masing diberikan perlakuan pendahuluan (*pre-treatment*) yang berbeda yaitu direndam dengan aquades dan larutan natrium metabisulfit 1000 ppm selama 15 menit. Setelah proses

perendaman ditiriskan, kemudian disusun pada loyang untuk dikeringkan dalam cabinet dryer pada suhu 60°C selama 24 jam, lalu didinginkan. Proses selanjutnya adalah digiling dengan *diskmill* dan diayak dengan ayakan 80 mesh hingga diperoleh tepung ubi kayu, ubi jalar ungu dan umbi mbote, dan selanjutnya dikemas dengan kemasan plastik polietilen yang kedap udara dan disimpan pada suhu 4°C sebelum dilakukan analisis. Dilakukan pengamatan terhadap karakteristik fisik yaitu rendemen, densitas kamba, kelarutan atau *solubility* (Anderson, 1982),

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen



Grafik 1. Rendemen tepung ubi kayu, ubi jalar ungu, umbi mbote dengan perlakuan pendahuluan perendaman aquades dan larutan metabisulfit

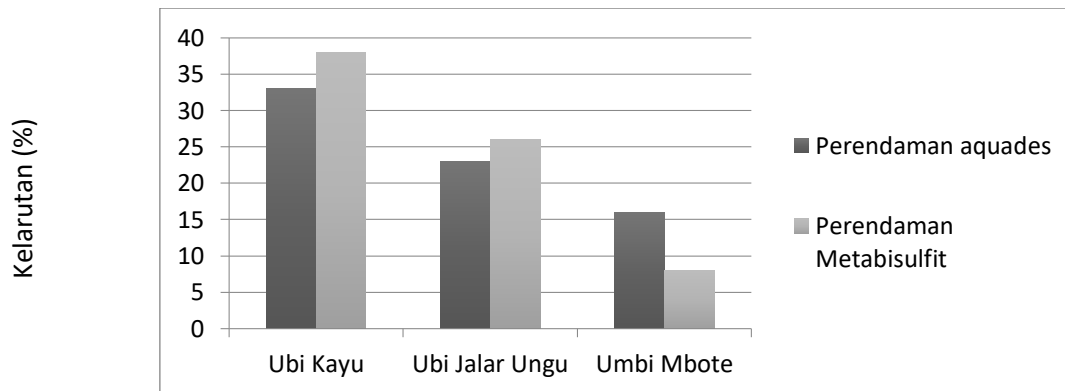
Grafik 1 menunjukkan rendemen tepung ubi kayu, ubi jalar ungu, umbi mbote yang dihasilkan. Rendemen rata-rata paling besar adalah tepung ubi kayu (35,8%), sedangkan yang terkecil adalah ubi jalar ungu (28,5%). Urutan rendemen tepung yang dihasilkan berurutan dari terbesar sampai terkecil adalah tepung ubi kayu, tepung umbi mbote dan tepung ubi jalar ungu.

Menurut Koswara, (2013), umbi-umbian dapat diolah menjadi bentuk tepung dengan rendemen tepung ubi kayu jalar mencapai 20-30% dan ubi kayu sebesar 15-25 % tergantung dari varietasnya. Selanjutnya menurut Mustafa (2015), tinggi atau rendahnya rendemen pada suatu produk juga ditentukan oleh bahan baku yang digunakan. Varietas ubi kayu yang digunakan dalam pembuatan pati tapioka berpengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan.

Pada perlakuan pendahuluan umbi yang di rendam dalam air diperoleh hasil rendemen tepung ubi jalar sebesar 28,67%, ubi kayu 35,4%, dan mbote 29,03%, sedangkan pada perendaman dengan natrium metabisulfit rendemen yang diperoleh ubi jalar sebesar 28,3%, ubi kayu 36,3%, dan mbote 29,74% .

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa perendaman dengan natrium metabisulfit berpengaruh terhadap rendemen tepung. Perendaman dengan metabisulfit menyebabkan pertambahan rendemen pada tepung ubi kayu dan umbi mbote. Menurut Ratna, (2013) bahwa konsentrasi natrium metabisulfit dapat mempengaruhi rendemen tepung karena kandungan mineral Na dan S pada bahan bertambah sehingga rendemen juga bertambah.

Kelarutan



Grafik 2. Hasil uji kelarutan tepung ubi kayu, ubi jalar ungu, umbi mbote

Hasil uji kelarutan tepung ubi kayu, ubi jalar ungu, dan umbi mbote ditampilkan pada **Grafik 2**. Berdasarkan data **Grafik 2** dapat diketahui bahwa perlakuan pendahuluan perendaman aquades menghasilkan tepung ubi kayu, ubi jalar ungu, umbi mbote dengan kelarutan (%) sebesar 23%, 33%, 11% sedangkan tepung dengan perlakuan pendahuluan perendaman larutan natrium metabisulfit kelarutan (%) sebesar 38%, 26%, dan 8%. Perlakuan pendahuluan perendaman dengan metabisulfit meningkatkan kelarutan tepung ubi kayu dan ubi jalar ungu. Namun, hasil berbanding terbalik dengan umbi mbote yaitu perlakuan pendahuluan menurunkan kelarutan.

Perlakuan pendahuluan perendaman dengan larutan natrium metabisulfit dapat meningkatkan kelarutan tepung. Hal ini dapat disebabkan larutan natrium metabisulfit dapat menurunkan kadar air dengan merusak jaringan sehingga proses pengeringan berjalan lebih cepat. Selain itu, perubahan polimer pati menjadi bentuk

yang lebih sederhana dapat meningkatkan kelarutan. Hal ini sesuai dengan pendapat Minah (2015) bahwa larutan natrium metabisulfat merusak suatu jaringan menjadi berlubang sehingga kadar airnya rendah dan terjadi pemecahan polimer pati menjadi bentuk yang lebih sederhana dapat meningkatkan daya larut tepung. Semakin lama waktu perendaman dalam larutan natrium metabisulfat akan berpengaruh meningkatkan kelarutan.

Densitas kamba (g/ml)

Densitas kamba adalah (Bulk density) adalah perbandingan bobot bahan dengan volume yang ditempatinya, termasuk ruang kosong diantara butiran makanan. Pada perlakuan perendaman aquades urutan densitas kamba dari terbesar sampai terkecil adalah tepung ubi jalar ungu, tepung umbi mbote, dan tepung ubi kayu dengan nilai densitas kamba berturut-turut sebesar 0,775; 0,625; 0,6 (g/ml). Pada perlakuan perendaman metabisulfit urutan densitas kamba dari terbesar sampai terkecil adalah tepung ubi jalar ungu, tepung ubi kayu, dan tepung umbi mbote dengan nilai densitas kamba berturut-turut sebesar 0,725; 0,675; 0,65 (g/ml).

Tabel 1. Densitas kamba (g/ml) tepung ubi kayu, ubi jalar ungu, umbi mbote

Perlakuan	Densitas kamba (g/ml)		
	Ubi Kayu	Ubi Jalar Ungu	Umbi Mbote
Perendaman aquades	0,6	0,775	0,625
Perendaman metabisulfit	0,675	0,725	0,65

Densitas kamba tepung umbi mbote perlakuan aquades dan perlakuan metabisulfit masing-masing sebesar 0,625 dan 0,65 g/ml. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Widyasaputra 2013, yaitu nilai densitas kamba tepung talas adalah 0,69 g/ml. Menurut Jannah, (2017) densitas kamba tepung ubi jalar adalah 0,48 g/ml. Hasil ini tidak sesuai hasil penelitian yaitu nilai densitas kamba tepung ubi jalar perendaman aquades dan perendaman metabisulfit berturut-turut sebesar 0,775 dan 0,75 g/ml. Diduga ukuran granula tepung ubi jalar sangat kecil sehingga ruang kosong antar granula sedikit. Hal ini sesuai dengan Tamam (2014), faktor yang mempengaruhi densitas kamba suatu bahan adalah ukuran keseragaman dan kerataan permukaan bahan.

Dari hasil penelitian, densitas tepung ubi kayu, ubi jalar ungu dan umbi mbote berkisar antara 0,6-0,775 g/ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan pendahuluan tidak berpengaruh terhadap nilai densitas kamba pada semua

sampel. Hal ini sesuai dengan Jannah (2017) yang menyatakan bahwa perlakuan pendahuluan perendaman metabisulfit pada pembuatan tepung ubi jalar selama 30 menit tidak menunjukkan hasil berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa perendaman.

Warna

Secara visual, warna memegang peranan penting dalam penentuan suatu mutu produk yang dihasilkan (Mustafa, 2015). Secara umum, tepung yang baik berwarna putih, bersih dan bebas pengotor. Perlakuan pendahuluan perendaman metabisulfit meningkatkan derajat keputihan tepung ubi kayu dan umbi mbote, sedangkan pada tepung ubi jalar menghasilkan warna ungu yang lebih cerah (Tabel 2). Menurut Saputra (2016), penggunaan metabisulfit pada proses pembuatan tepung mampu meningkatkan derajat keputihan ubi talas. Natrium metabisulfit merupakan inhibitor yang kuat untuk mencegah terjadinya *browning*. Hasil ini juga sejalan dengan Nastiti (2014), perlakuan metabisulfit meningkatkan derajat keputihan tepung ampas tahu. Semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit maka nilai derajat warna putih semakin tinggi. Sulfit akan bereaksi dengan gugus karbonil yang akan mengikat melanoida sehingga mencegah timbulnya warna coklat.

Tabel 2. Warna tepung ubi kayu, ubi jalar ungu, umbi mbote

Perlakuan	Ubi Kayu	Ubi Jalar	Umbi Mbote
Tanpa Metabisulfit	Putih Tulang	Ungu Kecoklatan	Putih Kecoklatan
Metabisulfit	Putih Susu	Ungu	Putih Tulang

Menurut Wardhani, (2016) metabisulfit yang terlarut pada air akan membentuk campuran disosiasi SO_3^{2-} dan HSO_3^{-} . Mekanisme inhibisi pencoklatan oleh sulfite, ada 3 yaitu yaitu: inhibisi reaksi searah Polifenol oksidase, reduksi o-quinon sehingga membalikan arah reaksi enzimatik, dan pembentukan produk tambahan antara sulfite dan o-quinon, sehingga mencegah terjadinya reaksi pencoklatan lebih lanjut lagi. Selanjutnya menurut Husniati (2010), reaksi pembentukan *browning* pada tepung tapioka berasal dari fasa α -Amilosa. Natrium metabisulfit dapat meningkatkan fasa β -D-Glukosa sehingga dapat mencegah terjadinya reaksi *browning* pada tepung tapioka.

KESIMPULAN

Perlakuan awal (*pre-treatment*) perendaman dengan natrium bisulfit berpengaruh terhadap rendemen, kelarutan dan warna, namun tidak berpengaruh terhadap densitas

kamba. Perlakuan awal (*pre-treatment*) meningkatkan jumlah rendemen, tingkat kelarutan dan warna cerah pada tepung tepung ubi kayu, ubi jalar ungu dan umbi mbote yang dihasilkan

DAFTAR PUSTAKA

- BPOM-No 36. 2013. *Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet*. Jakarta pp. 9
- Dyah Hesti Wardhani*, Ardha Eri Yuliana, dan Atiqoh Sabrina Dewi. 2016. *Natrium Metabisulfit sebagai Anti-Browning Agent pada Pencoklatan Enzimatik Rebung Ori (Bambusa Arundinacea)*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 5 (4) 2016.
- Farhandi Saputra¹, Amna Hartiati², Bambang Admadi H. 2016. *Karakteristik Mutu Pati Ubi Talas (Colocasia Esculenta) Pada Perbandingan Air Dengan Hancuran Ubi Talas dan Konsentrasi Natrium Metabisulfit*. Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri, Vol. 4. No. 1. Maret 2016 (62-71)
- Husniati dan Wisnu Ari Adi. 2010. *Analisis Fasa dan Strukturmikro pada Tepung Tapioka dengan Penambahan Natrium Metabisulfit*. Jurnal Sains Materi Indonesia Vol. 13, No. 2, Februari 2012, hal : 83 – 89.
- Jannah, Aisyah Nurul, Elisa Julianti, Linda Masniary Lubis. 2017. *Pengaruh Metode Perlakuan Awal (Pre-Treatment) Dan Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Fisik Tepung Ubi Jalar Oranye*. J.Rekayasa Pangan Dan Pert., Vol.5 No. 2 Th. 2017.
- Koswara, Sutrisno. 2013. *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian*. Southeast Asian Food And Agricultural Science And Technology (Seafast) Center Research And Community Service Institution Bogor Agricultural University
- Minah, Faidliyah Nilna dkk.2015. *Optimalisasi Proses Pembuatan Substitusi Tepung Terigu Sebagai Bahan Pangan Yang Sehat dan Bergizi*. Industri Inovatif Vol 5 No 2
- Mustafa , Arnida. 2105. *Analisis Proses Pembuatan Pati Ubi Kayu (Tapioka) Berbasis Neraca Massa*. AGROINTEK Volume 9, No. 2 Agustus 2015
- Nastiti, Maita Atmi, Yusuf Hendrawan, Rini Yulianingsih. 2014. *Pengaruh Konsentrasi Natrium Metabisulfit (Na₂S₂O₅) dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Tepung Ampas Tahu*. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. Vol. 2 No. 2, Agustus 2014.
- Ratna. 2013. *Pengaruh Kadar Air Biji Jagung dan Laju Pengumpanan Terhadap Mutu Tepung Jagung menggunakan Alat Penggiling Tipe Diskmill*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi Edukasi. Vol 5 No 1
- Setiawan, D. 2015. *Karakteristik Tepung Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus lamk) Hasil Fermentasi oleh Lactobacillus plantarum*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.

- Tamam, Badrut, Ni Putu Agustini, Aa Nanak Antarini. 2014. *Karakteristik Gizi Dan Fisik Tepung Ubi Jalar Dan Talas Termodifikasi Dengan Fermentasi Enzim Amilase. Jurnal Skala Husada Volume 11 Nomor 1 April 2014 : 24 – 28.*
- Widyasaputra, Reza, Sudarminto Setyo Yuwono. 2013. Pengaruh Fermentasi Alami Chips Terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Putih (*Ipomoea Batatas L*) Terfermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 1 No.1 p.78-89, Oktober 2013*
- Winarno, F. G. dan Srikandi Fardias.1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Wiwin Daniah^{1,2}), Elisa Julianti¹), Ismed Suhaidi¹. 2017. *Pengaruh Perlakuan Awal (Pre-Treatment) Terhadap Karakteristik Kimia Dan Fungsional Tepung Ubi Jalar Ungu. J.Rekayasa Pangan Dan Pert., Vol.5 No.3 Th. 2017*

Pengaruh Jenis Kultur, Waktu Fermentasi, Suhu dan Konsentrasi Penambahan Kultur Terhadap pH dan Sifat Sensoris dari Yoghurt dan Soyghurt

Anugerah Dany Priyanto¹ dan Andre Yusuf Trisna Putra¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Email: anugerahdany@gmail.com

ABSTRAK

Minuman fermentasi dikenal sebagai minuman fungsional yang memberikan efek kesehatan bagi tubuh dikarenakan adanya penambahan bakteri probiotik. Proses fermentasi pada susu sapi dan sari kedelai menghasilkan produk berupa yoghurt dan soyghurt. Kualitas dan karakteristik dari yoghurt dan soyghurt dipengaruhi beberapa hal diantaranya jenis kultur, waktu fermentasi, suhu dan konsentrasi penambahan kultur. Pengamatan dilakukan terhadap karakteristik pH dan organoleptik dari yoghurt dan soyghurt. Hasil menunjukkan dengan adanya proses fermentasi terjadi penurunan pH pada produk akhir berupa yoghurt dan soyghurt. Semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap karakteristik pH dan organoleptik pada yoghurt dan soyghurt.

Kata kunci: jenis kultur, waktu, suhu, konsentrasi kultur, fermentasi, yoghurt, soyghurt

ABSTRACT

Fermented drinks are known as functional drinks that provide health effects for the body because of probiotic bacteria. The process of fermentation in cow's milk and soymilk produces the products as known as yoghurt and soyghurt. The quality and characteristics of yoghurt and soyghurt are several things such as type of culture, fermentation time, temperature and culture concentration. Observations were made on pH value and sensory evaluation of yoghurt and soyghurt. The results showed that the fermentation process decreased pH value in the final product of yoghurt and soyghurt. All species showed no significant difference to pH and organoleptic in yoghurt and soyghurt.

Keywords: type of culture, time, temperature, culture concentration, fermentation, yoghurt, soyghurt

PENDAHULUAN

Produk pangan fermentasi merupakan produk pangan yang diolah dengan mengkondisikan mikroorganisme tumbuh dengan memberikan waktu pemeraman sehingga sifat fisik, kimia dan organoleptiknya berubah. Harapan dari produk fermentasi yaitu produk pangan menjadi lebih panjang umur simpannya serta meningkatkan nilai gizi dan citarasanya. Salah satu produk pangan fermentasi yang berbentuk cair yaitu yoghurt. Yoghurt adalah produk susu semi-cair yang terbuat dari susu dengan pengolahan melalui pasteurisasi dan fermentasi. Fermentasi ini terjadi

akibat penambahan Bakteri Asam Laktat (BAL) (Hattingh *and* Viljoen, 2001). Soyghurt merupakan produk fermentasi mirip yoghurt yang berbahan baku sari kedelai dengan adanya penambahan BAL dengan memberikan waktu fermentasi (Purwati, dkk., 2008).

Sifat fungsional BAL sebagai probiotik telah dibuktikan dalam berbagai aplikasi terapeutik. Adapun beberapa syarat-syarat yang dipertimbangkan pada yoghurt seperti jumlah log mikroorganisme, viabilitas, keasaman hingga organoleptik. Viabilitas dan aktivitas bakteri yoghurt merupakan pertimbangan komersial yang penting agar dapat bertahan hidup pada saat penyimpanan hingga saat dikonsumsi mampu melewati kondisi asam pada lambung serta enzim dan garam empedu pada usus halus. Parameter fisik-kimia dan organoleptik minuman susu fermentasi dipengaruhi oleh jenis susu yang digunakan serta beberapa parameter proses yang lain menciptakan peluang untuk menghasilkan produk akhir dengan karakteristik yang khas.

Beberapa metode fermentasi tentunya akan sangat mempengaruhi hasil akhir dari yoghurt atau pun soyghurt yang dihasilkan. Jenis spesies bakteri asam laktat memiliki sistem metabolisme yang berbeda yang menyebabkan fermentasi susu yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat yang berbeda permulaan memiliki karakteristik sensoris yang berbeda (Omae *et al.*, 2008). Selain itu, waktu pemeraman yang dilakukan pada proses fermentasi akan mempengaruhi karakteristik dari yoghurt (Walia *et al.*, 2013). Publikasi mengenai efek suhu dan konsentrasi starter menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap reologi dari yoghurt (Wu *et al.*, 2009).

Lebih dari satu bakteri yang tumbuh memiliki interaksi positif tidak langsung ini disebut *proto-cooperation* (Fredrickson, 1997). Hubungan positif sering memiliki pengaruh yang nyata pada pertumbuhan bakteri dan produksi senyawa asam laktat dan aroma. Oleh karena itu, berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai beberapa faktor yang mempengaruhi dalam proses fermentasi yoghurt, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa pengaruh seperti jenis starter, waktu fermentasi, suhu dan konsentrasi kultur terhadap hasil yoghurt dan soyghurt yang dihasilkan. Beberapa parameter yang diamati yaitu pH dan organoleptik yang dihasilkan. Harapan dari penelitian ini mengetahui karakteristik yang bermacam-macam dari yoghurt dan soyghurt, terutama sifat sensoris yang khas.

METODE PENELITIAN

Pembuatan Yoghurt

Susu skim dilarutkan pada air hingga homogen dengan konsentrasi 20%. Larutan yang telah homogen ditambahkan gula sebanyak 10% serta dilakukan pemanasan selama ± 15 menit. Setelah dilakukan pasteurisasi susu untuk membunuh mikroorganisme kontaminan, susu dilakukan pendinginan. Susu dituangkan ke dalam botol steril serta ditambahkan starter (*Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium bifidum*) sesuai dengan perlakuan dan dilakukan penutupan botol. Inkubasi dilakukan sesuai dengan waktu dan suhu perlakuan yang ditentukan.

Pembuatan Soyghurt

Kedelai direndam dengan soda kue 0,5% selama 8 jam hingga jaringan dalam kedelai terbuka. Kedelai dipisahkan dengan kotoran dan kulitnya serta dilakukan pencucian hingga bersih. Kedelai diblender dengan air panas perbandingan kedelai : air = 1 : 8. Setelah homogen dilakukan penyaringan sehingga didapatkan sari kedelai. Gula sebanyak 10% dari sari kedelai ditambahkan bersamaan dengan penambahan susu skim sebanyak 4% yang kemudian dilakukan pasteurisasi selama ± 15 menit. Sari kedelai dimasukkan di dalam botol steril diikuti dengan pemberian starter (*Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium bifidum*) sesuai dengan perlakuan. Inkubasi dilakukan secara tertutup botolnya yang disesuaikan dengan waktu dan suhu perlakuan yang telah ditentukan.

Pengujian

Pengamatan derajat keasaman (pH) dan organoleptik meliputi rasa, aroma, warna, tekstur dilakukan pada yoghurt dan soyghurt. Pengamatan pH dilakukan pada susu dan sari kedelai yang belum dilakukan fermentasi dan setelah fermentasi. Analisa data dilakukan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter pH

a. Yoghurt

Tabel 1. Pengaruh jenis starter dan waktu fermentasi pada yoghurt terhadap karakteristik pH

Jenis starter	Nilai pH			
	Fermentasi 20 jam		Fermentasi 24 jam	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
<i>L. casei & B. breve</i>	6	5	6	5
<i>L. casei & B. longum</i>	6	5	6	5
<i>L. casei & B. bifidum</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. breve</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. longum</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. bifidum</i>	6	5	6	5

Tabel 2. Pengaruh jenis starter dan konsentrasi starter pada yoghurt terhadap karakteristik pH

Jenis starter	Nilai pH			
	Starter 1%		Starter 2%	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
<i>L. casei & B. breve</i>	6	5	6	5
<i>L. casei & B. longum</i>	6	5	6	5
<i>L. casei & B. bifidum</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. breve</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. longum</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. bifidum</i>	6	5	6	5

Tabel 3. Pengaruh jenis starter dan suhu inkubasi pada yoghurt terhadap karakteristik pH

Jenis starter	Nilai pH			
	Suhu kamar		Suhu 37°C	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
<i>L. casei & B. breve</i>	6	5	6	5
<i>L. casei & B. longum</i>	6	5	6	5
<i>L. casei & B. bifidum</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. breve</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. longum</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. bifidum</i>	6	5	6	5

Pada Tabel 1 hingga Tabel 3 data menunjukkan bahwa pH awal sebelum dilakukan fermentasi dan sesudah fermentasi semua menunjukkan nilai pH yang sama yaitu 6 dan 5. Hal tersebut menunjukkan bahwa selama proses fermentasi semua perlakuan akan mengakibatkan penurunan pH menjadi lebih asam dari kondisi awal.

Mikroba berupa bakteri asam laktat berkontribusi pada proses fermentasi yang mampu menghasilkan asam sebagai hasil metabolit dari susu yang difermentasi, yang ditunjukkan adanya penurunan pH. Tidak ada perbedaan yang signifikan pada derajat keasaman atau pH dari yoghurt dengan perlakuan jenis starter, waktu fermentasi, konsentrasi starter ataupun suhu fermentasi.

Laktosa dan protein merupakan komponen susu yang paling berperan selama proses fermentasi. Pemacu perkembangan bakteri asam laktat diperankan oleh komponen protein, sedangkan laktosa dimanfaatkan oleh bakteri starter sebagai sumber karbon dan hasil metabolismenya berupa asam laktat. Kelompok bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* dan *Streptococcus* merupakan kelompok bakteri yang mempunyai kemampuan untuk mengubah karbohidrat seperti laktosa dan glukosa melalui proses fermentasi menjadi asam laktat dalam jumlah yang banyak, sehingga asam laktat menjadi meningkat dengan bertambahnya gula seperti glukosa ataupun sukrosa (Handayani dan Wulandari, 2016).

Peningkatan konsentrasi starter akan diikuti pula dengan peningkatan kadar asam, karena peningkatan konsentrasi starter berarti peningkatan jumlah mikroba pada media, peningkatan ini akan diikuti dengan peningkatan aktifitas serta perkembangan mikrobial dan kemudian terjadi peningkatan perombakan laktosa menjadi asam laktat yang dicerminkan dengan kadar asam yoghurt (Ayuti, dkk., 2016). Laktosa digunakan sebagai sumber energi dan karbon selama pertumbuhan bakteri dalam proses fermentasi sehingga terjadi pembentukan asam laktat. Sekresi asam laktat akan terakumulasi dalam media fermentasi sehingga semakin lama waktu fermentasi, jumlah total asam laktat yang terakumulasi semakin meningkat yang berakibat pada penurunan pH (Afriani, 2010).

b. Soyghurt

Keterbatasan dari sari kedelai adalah mudah basi dan juga mempunyai cita rasa yang langu. Oleh karena itu, proses pengolahan secara fermentasi sari kedelai menjadi yoghurt kedelai yang lebih dikenal dengan istilah soyghurt diharapkan mampu mengatasi masalah tersebut. Hasil menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada nilai pH dari soyghurt dengan perlakuan jenis starter, waktu fermentasi, konsentrasi starter ataupun suhu fermentasi. Data menunjukkan bahwa pH awal sebelum dilakukan fermentasi soyghurt sebesar 6 dan sesudah fermentasi sebesar 5 yang

dapat dilihat pada Tabel 4 hingga Tabel 6. Penurunan pH menjadi lebih asam diakibatkan karena adanya proses fermentasi akibat penambahan starter.

Pembuatan soyghurt hampir sama dengan yoghurt. Perbedaannya adalah pada bahan baku kedelai dilakukan ekstraksi terlebih dahulu yang kemudian didapatkan berupa sari kedelai serta adanya penambahan susu bubuk skim. Penambahan tersebut ditujukan karena sari kedelai tidak mengandung laktosa, sehingga membutuhkan penambahan dari luar. Sumber gula selain laktosa juga ditambahkan dari luar yaitu berupa sukrosa. Jenis gula yang berbeda akan menghasilkan asam-asam organik yang berbeda yang pada akhirnya akan menyebabkan terjadinya perbedaan kualitas soyghurt yang dihasilkan. Apabila sari kedelai langsung diinokulasi tanpa penambahan gula tidak akan menghasilkan soyghurt yang berkualitas baik (Herawati dan Wibawa, 2009).

Soyghurt tersebut dapat dikonsumsi karena pH untuk minuman susu fermentasi yang baik adalah berkisar 4,5-5,5 (Purwati, dkk., 2008). Pada pH tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen sehingga baik untuk dikonsumsi. Karakteristik pH soyghurt seperti ini diyakini produk aman dari bakteri patogen (*Clostridium botulinum*). Apabila dilihat dari derajat keasaman yang dihasilkan produk soyghurt dapat dikatakan sesuai dengan standar. Nilai pH yang rendah disebabkan karena bakteri dalam minuman fermentasi yang mengurai laktosa (gula susu) menjadi asam laktat lebih cepat dibandingkan kacang-kacangan yang tidak mengandung (Yasinta, 2015). Semakin rendah nilai pH suatu produk umumnya akan meningkatkan daya simpan produk karena bakteri patogen dan pembusuk akan sulit hidup pada pH rendah kecuali bakteri asam laktat dan bakteri lainnya yang tahan pada pH rendah (*acidophilic*).

Tabel 4. Pengaruh jenis starter dan waktu fermentasi pada soyghurt terhadap karakteristik pH

Jenis starter	Nilai pH			
	Fermentasi 20 jam		Fermentasi 24 jam	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
<i>L. casei & B. breve</i>	6	5	6	5
<i>L. casei & B. longum</i>	6	5	6	5
<i>L. casei & B. bifidum</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. breve</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. longum</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. bifidum</i>	6	5	6	5

Tabel 5. Pengaruh jenis starter dan konsentrasi starter pada soyghurt terhadap karakteristik pH

Jenis starter	Nilai pH			
	Starter 1%		Starter 2%	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
<i>L. casei & B. breve</i>	6	5	6	5
<i>L. casei & B. longum</i>	6	5	6	5
<i>L. casei & B. bifidum</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. breve</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. longum</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. bifidum</i>	6	5	6	5

Tabel 6. Pengaruh jenis starter dan suhu inkubasi pada soyghurt terhadap karakteristik pH

Jenis starter	Nilai pH			
	Suhu kamar		Suhu 37°C	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
<i>L. casei & B. breve</i>	6	5	6	5
<i>L. casei & B. longum</i>	6	5	6	5
<i>L. casei & B. bifidum</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. breve</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. longum</i>	6	5	6	5
<i>L. acidophilus & B. bifidum</i>	6	5	6	5

Parameter Organoleptik

a. Yoghurt

Pada hasil pengamatan rasa, yoghurt dengan jumlah starter dan lama fermentasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap rasa yang dihasilkan yaitu sedikit asam. Rasa asam dari yoghurt merupakan hasil fermentasi gula menjadi asam-asam organik oleh bakteri asam laktat, sehingga rasa asam ini ditentukan oleh jumlah bakteri asam laktat yang terdapat dalam yoghurt (Hidayat, dkk., 2013). pada yoghurt dengan suhu inkubasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap yoghurt yang dihasilkan, pada yoghurt suhu kamar memperoleh rasa tidak asam sedangkan pada suhu 37°C memperoleh rasa sedikit asam. Semakin tinggi suhu fermentasi, maka semakin asam, hal ini dikarenakan semakin tinggi suhu fermentasi aktivitas bakteri asam laktat semakin meningkat (Fajariyah dan Mulyani, 2016).

Pada hasil pengamatan warna, yoghurt dengan lama fermentasi, suhu inkubasi dan jumlah starter tidak berpengaruh nyata terhadap warna yoghurt yang dihasilkan, yaitu berwarna merah muda. Warna merah muda ini disebabkan karena penambahan *essence* cocopandan yang identik dengan warna merah sehingga memberikan warna merah

muda pada yoghurt agar menarik dan meningkatkan cita rasa dan aroma yoghurt yang dihasilkan. Warna yoghurt dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi oleh ternak, umumnya berwarna putih kekuningan (Ginting dan Pasaribu, 2005).

Pada hasil pengamatan aroma, yoghurt dengan perlakuan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap aroma yoghurt yang dihasilkan yaitu sedikit asam. Hal ini disebabkan karena *flavor* yoghurt ditimbulkan oleh asam laktat yang khas, sedangkan pada bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat dan zat-zat volatil lainnya. Pada aroma yoghurt dengan jumlah starter yang berbeda berpengaruh nyata terhadap aroma yoghurt yang dihasilkan yaitu starter 1% dihasilkan aroma sedikit asam sedangkan starter 2% dihasilkan aroma yoghurt. Hal ini dapat disebabkan karena beberapa hal salah satunya adalah terlalu banyak konsentrasi essence yang digunakan sehingga menutupi aroma yoghurt yang terbentuk.

Pada hasil pengamatan tekstur, yoghurt dengan lama fermentasi dan jumlah starter yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur yoghurt yang dihasilkan yaitu memperoleh tekstur kental. Kekentalan yoghurt dipengaruhi oleh waktu penyimpanan yoghurt, semakin lama waktu penyimpanan akan semakin kental. Perbedaan konsentrasi starter memberikan pengaruh terhadap tekstur yoghurt jagung, karena terjadi penurunan pH sehingga yoghurt menjadi kental atau semi solid (Prastiani, 2015). Jenis dan jumlah mikroorganisme dalam starter yang digunakan sangat berperan dalam pembentukan formasi dan rasa serta tekstur yoghurt, selain itu lama fermentasi dan suhu lingkungan juga berpengaruh dalam pembuatan yoghurt. Di sisi lain, yoghurt dengan suhu inkubasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap tekstur yoghurt yang dihasilkan yaitu pada suhu 37°C memperoleh tekstur kental, sedangkan pada suhu kamar memperoleh tekstur tidak kental. Hal ini diduga dapat disebabkan karena pada suhu kamar bakteri tidak berkembang biak secara optimum sehingga tidak dapat menghasilkan tekstur yang kental pada yoghurt. Proses fermentasi mengubah laktosa menjadi asam piruvat yang selanjutnya berubah menjadi asam laktat, asam laktat menyebabkan terjadinya penurunan pH susu, yang berarti meningkatkan keasaman sehingga kasein menjadi tidak stabil dan terkoagulasi (menggumpal) membentuk gel yoghurt.

Tabel 7. Pengaruh jenis starter dan waktu fermentasi pada yoghurt terhadap sifat sensoris

Jenis starter	Fermentasi 20 jam				Fermentasi 24 jam			
	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
<i>L. casei & B. breve</i>	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental
<i>L. casei & B. longum</i>	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental
<i>L. casei & B. bifidum</i>	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental
<i>L. acidophilus & B. breve</i>	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental
<i>L. acidophilus & B. longum</i>	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental
<i>L. acidophilus & B. bifidum</i>	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental

Tabel 8. Pengaruh jenis starter dan konsentrasi starter pada yoghurt terhadap sifat sensoris

Jenis starter	Starter 1%				Starter 2%			
	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
<i>L. casei & B. breve</i>	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental	Sedikit asam	Merah muda	Yoghurt	Kental
<i>L. casei & B. longum</i>	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental	Sedikit asam	Merah muda	Yoghurt	Kental
<i>L. casei & B. bifidum</i>	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental	Sedikit asam	Merah muda	Yoghurt	Kental
<i>L. acidophilus & B. breve</i>	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental	Sedikit asam	Merah muda	Yoghurt	Kental
<i>L. acidophilus & B. longum</i>	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental	Sedikit asam	Merah muda	Yoghurt	Kental
<i>L. acidophilus & B. bifidum</i>	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental	Sedikit asam	Merah muda	Yoghurt	Kental

Tabel 9. Pengaruh jenis starter dan suhu inkubasi pada yoghurt terhadap sifat sensoris

Jenis starter	Suhu kamar				Suhu 37°C			
	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
<i>L. casei & B. breve</i>	Tidak asam	Merah muda	Susu	Tidak kental	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental
<i>L. casei & B. longum</i>	Tidak asam	Merah muda	Susu	Tidak kental	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental
<i>L. casei & B. bifidum</i>	Tidak asam	Merah muda	Susu	Tidak kental	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental
<i>L. acidophilus & B. breve</i>	Tidak asam	Merah muda	Susu	Tidak kental	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental
<i>L. acidophilus & B. longum</i>	Tidak asam	Merah muda	Susu	Tidak kental	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental
<i>L. acidophilus & B. bifidum</i>	Tidak asam	Merah muda	Susu	Tidak kental	Sedikit asam	Merah muda	Sedikit asam	Kental

b. Soyghurt

Rasa soyghurt pada percobaan ini cenderung menunjukkan tidak adanya perubahan rasa. Rasa soyghurt yang dihasilkan menunjukkan rasa khas susu kedelai. Hal ini memperlihatkan bahwa proses pembentukan asam oleh bakteri-bakteri starter terjadi secara tidak sempurna. Rasa yang ditimbulkan oleh soyghurt ini juga dipengaruhi oleh adanya gula yang ditambahkan saat pembuatan. Penambahan gula pada proses pembuatan yang pada fungsi utama sebagai pemberi rasa manis, juga dapat memberikan nutrisi pada bakteri asam laktat secara optimal agar bakteri tersebut mampu menghasilkan rasa yang pas dan tidak terlalu asam/khas. Pada perlakuan konsentrasi starter 2%, soyghurt memiliki rasa sedikit asam. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi starter, rasa soyghurt yang dihasilkan akan semakin asam karena kadar asam laktat meningkat.

Aroma soyghurt yang terbentuk dari semua perlakuan relatif masih langu. Akan tetapi, pada perlakuan konsentrasi starter 2% menunjukkan aroma sedikit asam. Aroma langu soyghurt disebabkan oleh bau khas dalam biji kedelai. Hasil percobaan memperlihatkan proses fermentasi soyghurt tidak mampu menghilangkan aroma langu. Fermentasi sari kedelai belum mampu menutupi aroma langu *soyghurt* (Nizori *et al.*, 2008). Aroma langu ini merupakan bau khas dari kacang-kacangan yang disebabkan oleh kerja enzim lipoksigenase yang terdapat pada biji kedelai. Perlakuan penambahan starter 2% menghasilkan soyghurt dengan aroma sedikit asam. Semakin banyak penambahan starter maka jumlah bakteri yang bekerja semakin banyak sehingga akan menghasilkan soyghurt dengan aroma asam.

Warna yang ditimbulkan oleh soyghurt adalah hijau. Soyghurt yang dihasilkan dipengaruhi oleh penambahan *essence* selama pembuatan. Soyghurt memiliki warna asli putih kekuningan yang dihasilkan oleh warna alami susu kedelai. Adanya penambahan *essence* pandan pada soyghurt mengakibatkan terbentuknya warna hijau. Hasil penelitian menunjukkan tekstur soyghurt dari semua perlakuan tidak kental. Tekstur **soyghurt** yang tidak kental dipengaruhi oleh aktivitas bakteri starter selama fermentasi yang tidak sempurna. Apabila fermentasi terjadi secara sempurna menyebabkan terbentuknya asam yang akan mempengaruhi tekstur yoghurt yang dihasilkan, sehingga menyebabkan peningkatan total asam dan koagulasi protein pembentuk gel. Protein yang terkoagulasi oleh asam akan membentuk gel sehingga tekstur yoghurt lebih kental.

Tabel 10. Pengaruh jenis starter dan waktu fermentasi pada soyghurt terhadap sifat sensoris

Jenis starter	Fermentasi 20 jam				Fermentasi 24 jam			
	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
<i>L. casei</i> & <i>B. breve</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental
<i>L. casei</i> & <i>B. longum</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental
<i>L. casei</i> & <i>B. bifidum</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental
<i>L. acidophilus</i> & <i>B. breve</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental
<i>L. acidophilus</i> & <i>B. longum</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental
<i>L. acidophilus</i> & <i>B. bifidum</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental

Tabel 11. Pengaruh jenis starter dan konsentrasi starter pada soyghurt terhadap sifat sensoris

Jenis starter	Starter 1%				Starter 2%			
	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
<i>L. casei</i> & <i>B. breve</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sedikit asam	Hijau	Sedikit asam	Tidak kental
<i>L. casei</i> & <i>B. longum</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sedikit asam	Hijau	Sedikit asam	Tidak kental
<i>L. casei</i> & <i>B. bifidum</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sedikit asam	Hijau	Sedikit asam	Tidak kental
<i>L. acidophilus</i> & <i>B. breve</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sedikit asam	Hijau	Sedikit asam	Tidak kental
<i>L. acidophilus</i> & <i>B. longum</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sedikit asam	Hijau	Sedikit asam	Tidak kental
<i>L. acidophilus</i> & <i>B. bifidum</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sedikit asam	Hijau	Sedikit asam	Tidak kental

Tabel 12. Pengaruh jenis starter dan suhu inkubasi pada soyghurt terhadap sifat sensoris

Jenis starter	Suhu kamar				Suhu 37°C			
	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
<i>L. casei</i> & <i>B. breve</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental
<i>L. casei</i> & <i>B. longum</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental
<i>L. casei</i> & <i>B. bifidum</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental
<i>L. acidophilus</i> & <i>B. breve</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental
<i>L. acidophilus</i> & <i>B. longum</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental
<i>L. acidophilus</i> & <i>B. bifidum</i>	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental	Sari kedelai	Hijau	Langu	Tidak kental

KESIMPULAN

Proses fermentasi pada yoghurt dan soyghurt terjadi perbedaan yang nyata pada nilai pH sebelum fermentasi dan sesudah fermentasi. Akan tetapi, perlakuan jenis starter, waktu fermentasi, konsentrasi starter ataupun suhu fermentasi tidak memberikan perbedaan yang nyata pada nilai pH hasil fermentasi berupa yoghurt ataupun soyghurt. Begitu pula dengan karakteristik organoleptik tidak terjadi perbedaan yang signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani. 2010. *Pengaruh Penggunaan Starter Bakteri Asam Laktat Lactobacillus Plantarum Dan Lactobacillus Fermentum Terhadaptotal Bakteri Asam Laktat, Kadar Asam Dan Nilai Ph Dadih Susu Sapi*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, vol 8(6), pp. 279-285.
- Ayuti, S.R., Nurliana, Yurliasni, Sugito dan Darmawi. 2016. *Dinamika Pertumbuhan Lactobacillus casei dan Karakteristik Susu Fermentasi Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan*. *Agripet*, vol. 16(1), pp. 23-30.
- Fajariyah, N. dan Mulyani, S. 2016. *Pengaruh Variasi Suhu Fermentasi Terhadap Kadar Lemak dan Keasaman Pada Yoghurt Susu Kedelai (Soyghurt) Kulit Buah Pisang Raja (Musa textilia)*. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VIII: Peningkatan Profesionalisme Pendidik dan Periset Sains Kimia di Era Mastarakat Ekonomi Asean (MEA). Program Studi Pendidikan FKIP. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Solo.
- Fredrickson, A.G. 1997. *Behavior of mixed cultures of microorganisms*. *Annual Review of Microbiolology*, vol 31, pp. 63–87.
- Ginting, N., dan Pasaribu, E. 2005. *Pengaruh Temperatur dalam Pembuatan Yoghurt dari Berbagai Jenis Susu dengan Menggunakan Lactobacillus bulgaricus dan Streptococcus Thermophilus*. *Jurnal Agribisnis Peternakan*, vol.1(2), pp. 73-77
- Handayani, M.N. dan Wulandari, P. 2016. *Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Susu terhadap Karakteristik Soyghurt*. *Agrointek*, vol 10(2), pp. 62-70.
- Hattingh, A.L. and Viljoen, B.C. 2001. *Yogurt as probiotic carrier food*. *International Dairy Journal*, vol. 11, pp. 1-17.
- Herawati, D.A. dan Wibawa, D.A.A. 2009. *Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Waktu Fermentasi terhadap Hasil Pembuatan Soyghurt*. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, vol. 1(2), pp. 48-58.
- Hidayat, I.R., Kusrahayu dan Mulyani, S. 2013. *Total Bakteri Asam Laktat, Nilai pH dan Sifat Organoleptik Drink Yoghurt dari Susu Sapi Yang Diperkaya Dengan Ekstrak Buah Mangga*. *Animal Agriculture Journal*, vol. 2(1), pp. 160-167.

- Nizori, A., Suwita, V., Surhaini, Mursalin, Melisa, Sunarti, T.C. dan Warsiki, E. 2008. *Pembuatan soyghurt sinbiotik sebagai makanan fungsional dengan penambahan kultur campuran Streptococcus thermophilus, Lactobacillus bulgaricus dan Lactobacillus acidophilus*. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 18(1), pp. 28-33.
- Omae, M., Maeyama, Y. and Nishimura, T. 2008. *Sensory properties and taste compounds of fermented milk produced by Lactococcus lactis and Streptococcus thermophilus*. *Food Science and Technology Research*, vol. 14(2), pp. 183-189.
- Prastiani, D. 2015. *Kadar protein dan organoleptik yoghurt jagung dengan penambahan konsentrasi starter dan madu yang berbeda*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Purwati, H., Istiawaty, H., Ayliaawati dan Soetaredjo, F.E. 2008. *Pengaruh waktu simpan terhadap kualitas soyghurt dengan penambahan susu bubuk*. *Widya Teknik*, vol. 7, pp. 134-143.
- Walia, A., Mishra, H.N. and Kumar, P. 2013. *Effect of fermentation on physic-chemical, textural properties and yoghurt bacteria in mango soy fortified yoghurt*. *African Journal of Food Science*, vol. 7(6), pp. 120-127.
- Wu, S., Li, D., Li, S.J., Bhandari, B., Yang, B.L., Chen, X.D. and Mao, Z.H. 2009. *Effect of incubation temperature, starter culture level and total solids content on the rheological properties of yogurt*. *International Journal of Food Engineering*, vol 5(2), pp. 1-17.
- Yasinta, P. 2015. *Mempelajari Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Pengembangan Pangan Fungsional Yogurt Sinbiotik Kacang Merah Dan Kacang Hijau*. Skripsi. Departemen Gizi Masyarakat. Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Kayu, Tepung Ubi Jalar, Tepung Mbote Dan Tepung Pisang Terhadap Sifat Fisik Dan Organoleptik Roti Dan Cookies

Luqman Agung Wicaksono¹ dan Anugerah Dany Priyanto¹
¹Univresitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya
Email: luqmanagungw@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian substitusi tepung terigu dengan beberapa tepung umbi-umbian dan tepung pisang terhadap sifat fisik dan organoleptik roti dan cookies ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari tepung umbi dan tepung pisang sebagai agensia pensubstitusi tepung terigu terhadap sifat fisik dan organoleptik roti dan cookies. Penelitian dilakukan secara deskriptif. Faktor yang dikaji untuk roti yaitu perbandingan tepung terigu dengan tepung umbi dan pisang yang terdiri dari tepung terigu 250 g (sebagai kontrol), terigu 150 g dan tepung ubi kayu 100 g, terigu 150 g dan tepung ubi jalar 100 g dan terigu 150 g dan tepung pisang 100 g serta terigu 150 g dan tepung mbote 100 g. Sedangkan untuk cookies terdiri dari Terigu 250 g (kontrol), Terigu 200 g dan tepung ubi kayu 50 g, Terigu 200 g dan tepung ubi jalar 50 g, Terigu 200 g dan tepung pisang 50 g, Terigu 200 g dan tepung mbote 50 g. Substitusi tepung umbi-umbian dan tepung pisang mempengaruhi volume pengembangan roti tawar, pori-pori roti tawar, kerenyahan cookies, aroma cookies, rasa, warna dan tekstur roti tawar dan cookies yang dihasilkan. Roti Tawar yang terbaik diperoleh roti tawar dengan substitusi tepung ubi kayu yang memperoleh volume pengembangan sebesar 191,59%, tekstur 0,01, pori-pori sebesar 2,63 pori/cm² rasa tawar dan warna kuning kecoklatan. Cookies yang terbaik diperoleh cookies dengan substitusi tepung ubi kayu yang memperoleh warna kuning kecoklatan, rasa manis dan gurih, dan tekstur sebesar 0,006.

Kata kunci : roti, cookies, tepung, terigu, umbi, pisang

ABSTRACT

The research of substitution of wheat flour with some flour of tubers and banana flour on the physical and organoleptic properties of bread and cookies was done to know from flour and potato starch as the flour substitution agent to physical and organoleptic properties of bread and cookies. The research was conducted descriptively. Factors studied for the same bread with flour and banana flour consisting of 250 g (as control) flour, 150 g of wheat flour and 100 g cassava flour, 150 g of wheat flour and 100 gr sweet potato flour, 150 g wheat flour and banana flour 100 g, wheat flour 150 g and mbote flour 100 g. As for cookies consisting of wheat flour 250 g (control), wheat flour 200 g and cassava flour 50 g, 200 g wheat flour and 50 g sweet potato flour, 200 g wheat flour and 50 g banana flour, 200 g of wheat flour and 50 g of mbote flour. The substitution of tuber flour and banana flour affects the volume of the development of bread, the pores of bread, the crisp cookies, the aroma of cookies, the taste, the color and texture of the resulting bread and cookies. Best bread is obtained by substitution of cassava flour which bring a development volume of 191.59%, texture 0.01, pores of 2.63 pores / cm², fresh taste and brownish yellow color. Cookies are best obtained by cookies with substitution of cassava flour that brownish brown, sweet and tasty, and texture of 0.006.

Keywords : bread, cookies, flour, wheat flour, tuber, banana

PENDAHULUAN

Pemanggangan merupakan salah satu proses penerapan panas dalam proses pengolahan pangan. Hasil olahan pemanggangan yang sering ditemukan antara lain roti, dan cookies. Roti dan cookies merupakan produk olahan yang berbahan dasar tepung terigu. Tepung terigu sendiri berfungsi sebagai sumber protein terutama gluten dalam produk. Gluten merupakan jenis protein yang berfungsi sebagai pemerangkap CO₂ untuk mengembangkan adonan.

Dewasa ini banyak dilakukan pengembangan pembuatan roti dan cookies dari tepung komposit. Tepung komposit sendiri merupakan tepung campuran dari 2 atau lebih jenis tepung. Jenis tepung campuran yang sering digunakan sendiri yaitu tepung umbi-umbian. Kelebihan penggunaan tepung umbi-umbian ini adalah sebagai bahan fungsional dalam produk. Namun, penggunaan tepung komposit ini mempengaruhi sifat fisik dari produk yang dibuat. Untuk itu perlu dilakukan penelitian pengaruh penggunaan tepung komposit terhadap sifat fisik produk pangan khususnya roti dan cookies.

BAHAN DAN METODE

Bahan baku umbi ubi kayu (singkong), ubi jalar, umbi mbote dan pisang diperoleh dari pasar soponyono Surabaya. Bahan baku tersebut dikeringkan di cabinet dryer dengan suhu 60° C selama 24 jam di laboratorium pengolahan pangan Jurusan Teknologi Pangan UPN “Veteran” Jawa Timur untuk selanjutnya ditepungkan menggunakan disk mill. Tepung yang diperoleh diayak dengan ayakan 80 mesh. Pembuatan Roti dan Cookies dilakukan di laboratorium pengolahan pangan Jurusan Teknologi Pangan UPN “Veteran” Jawa Timur. Penelitian dilakukan secara deskriptif. Faktor yang dikaji untuk pembuatan roti yaitu perbandingan tepung terigu dengan tepung umbi dan pisang yang terdiri dari tepung terigu 250 g (sebagai kontrol), terigu 150 g dan tepung ubi kayu 100 g, terigu 150 g dan tepung ubi jalar 100 g dan terigu 150 g dan tepung pisang 100 g serta terigu 150 g dan tepung mbote 100 g. Sedangkan untuk cookies terdiri dari Terigu 250 g (kontrol), Terigu 200 g dan tepung ubi kayu 50 g, Terigu 200 g dan tepung ubi jalar 50 g, Terigu 200 g dan tepung pisang 50 g, Terigu 200 g dan tepung mbote 50 g.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Roti

1. Volume pengembangan

Hasil pengamatan sifat fisik roti dapat dilihat pada tabel 1. Data volume pengembangan diperoleh dengan cara membagi volume pengembangan akhir dengan volume pengembangan awal dengan menggunakan satuan persen. Hasil yang diperoleh setiap sampel memiliki volume pengembangan yang berbeda yaitu roti tawar dengan formula tepung terigu 150 gr dan tepung ubi kayu 100 gr serta roti tawar dengan formula terigu 150 gr dan tepung mbote 100 gr memiliki volume pengembangan yang sama yaitu 191,59%, sedangkan roti tawar dengan formula terigu 150 gr dan tepung pisang 100 gr memiliki volume pengembangan sebesar 95,31%, roti tawar dengan formula terigu 150 gr dan tepung ubi jalar ungu 100 gr memiliki volume pengembangan 95,3% dan roti tawar sebagai kontrol dengan formulasi 100% tepung terigu memiliki volume pengembangan tertinggi yaitu 258,1%.

Dari data yang diperoleh, tingkat pengembangan tertinggi terdapat pada roti tawar dengan formulasi tepung terigu (kontrol), sedangkan tingkat pengembangan terendah terdapat pada roti tawar dengan formulasi tepung terigu dan tepung ubi jalar, sesuai dengan pendapat Fitasari (2009) yang menyatakan bahwa substitusi selain tepung terigu menyebabkan berkurangnya presentase gluten pada adonan yang mengakibatkan berkurangnya karbondioksida yang terperangkap. Hal tersebut juga didukung pernyataan oleh Mudjajanto (2014) bahwa tepung terigu mengandung gluten yang diperlukan dalam pembuatan roti agar menghasilkan pengembangan yang baik pada adonan.

Pada roti tawar dengan formulasi tepung terigu dan substitusi tepung ubi jalar dan tepung pisang memiliki volume pengembangan yang paling rendah dapat disebabkan karena pada saat proses fermentasi susu cair hangat yang ditambahkan dengan ragi tidak terbentuk busa (gas karbondioksida), sehingga menyebabkan adonan tidak terfermentasi sempurna sehingga mempengaruhi volume pengembangan pada roti tawar, sesuai dengan pendapat Sebayang (2010) bahwa selama proses fermentasi akan terbentuk karbondioksida sehingga dapat mengembangkan adonan dan menghasilkan etyl alkohol, jika proses fermentasi

terkendali dengan baik, maka akan menghasilkan prosuk bakery yang baik dalam arti mempunyai volume dan tekstur yang baik serta cita rasa yang enak.

Tabel 1. Sifat Fisik Roti

Jenis Tepung	Volume Pengembangan (%)	Tekstur	Pori-pori (pori/cm ²)	Rasa	Warna
Terigu (kontrol) AB	258,1	0,0336	11,25	Tawar	Coklat Keemasan
Terigu + Ubi Kayu CD	191,59	0,01	2,63	Tawar	Kuning kecoklatan
Terigu + Ubi Jalar EF	95,3	0,009	3,176	Khas Ubi Jalar	Coklat gelap
Terigu + Pisang GH	95,31	0,0182	0,28	Tawar	Kuning kecoklatan
Terigu + Mbote IJK	191,59	0,0073	3,5	Khas Mbote	Cream

2. Tekstur

Analisa tekstur pada roti tawar ini menggunakan penetrometer. Berdasarkan hasil pengamatan roti tawar dengan substitusi tepung umbi-umbian memiliki nilai tekstur dari yang tertinggi hingga terendah secara berturut-turut adalah roti tawar dengan formulasi 100% tepung terigu (kontrol) sebesar 0,0336, roti tawar dengan substitusi tepung pisang 0,0182, roti tawar dengan substitusi tepung ubi kayu sebesar 0,01, roti tawar dengan substitusi tepung ubi jalar sebesar 0,009 dan roti towar dengan substitusi tepung mbote sebesar 0,073. Menurut Surono (2015), semakin rendah angka tekstur yang didapat maka teksturnya akan semakin keras. Dari hal tersebut dapat diketahui, bahwa roti towar dengan substitusi tepung mbote memiliki tekstur yang keras. Tekstur keras pada roti tawar substitusi tepung mbote dapat disebabkan karena pada tepung mbote tidak terdapat gluten sehingga tidak dapat mengembang dan membentuk tekstur yang lembut, sesuai dengan pendapat Ferawati (2014), bahwa protein tepung gandum bila dicampur dengan air dengan perbandingan tertentu maka protein akan membentuk suatu adonan yang plastis yang dapat menahan gas dan dapat membentuk suatu struktur spons sehingga menghasilkan roti tawar yang lunak.

3. Pori-pori

Pada hasil pengamatan diperoleh pori-pori roti tawar substitusi tepung umbi -umbian dari tertinggi hingga terendah secara berturut-turut adalah roti tawar 100% tepung terigu (kontrol) sebesar 11,25 , roti substitusi tepung mbote sebesar 3,5 , roti tawar substitusi tepung ubi jalar sebesar 3,176 , roti tawar substitusi tepung ubi kayu sebesar 2,63 dan roti tawar substitusi tepung pisang sebesar 0,28. Menurut Sarofa (2014) bahwa jumlah pori pada roti berhubungan dengan volume pengembangan dimana volume pengembangan yang semakin meningkat maka jumlah pori juga meningkat karena gluten didalam tepung terigu berfungsi untuk menyetarakan keseragaman bentuk atau pori-pori terhadap roti yang dihasilkan. Dari hal tersebut dapat diketahui pada hasil yang didapat sampel tepung ubi kayu dan tepung pisang mengalami ketidaksesuaian hasil. Hal tersebut terjadi karena jumlah pori-pori pada roti tawar dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan, sesuai dengan pendapat Surono (2015) bahwa jumlah porositas sangat dipengaruhi oleh jenis tepung yang digunakan. Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan Rukmana (2011) bahwa kehalusan pori yang terbentuk tergantung pada karakteristik tepung yang digunakan seperti viscoelastisitas dari gluten dan daya ikat air.

4. Rasa

Rasa berperan penting dalam menilai kualitas suatu produk pangan. Rasa dapat ditentukan melalui indera mulut. Pada hasil pengamatan, rasa roti tawar dengan substitusi tepung umbi –umbian memiliki rasa tawar, khas ubi jalar dan khas mbote. Hal menunjukan rasa roti tawar dengan substitusi tepung umbi –umbian tergantung pada jenis tepung yang ditambahkan, sesuai dengan pendapat Surono (2015) bahwa rasa yang dihasilkan dari roti tawar adalah rasa tawar tergantung jenis tepung yang digunakan.

5. Warna

Pada hasil pengamatan, roti tawar dengan substitusi tepung umbi –umbian memiliki warna antara lain roti tawar 100% tepung terigu (kontrol) berwarna coklat keemasan, roti tawar dengan substitusi tepung ubi kayu dan tepung pisang memiliki warna yang sama yaitu kuning kecoklatan, roti tawar dengan substitusi tepung ubi jalar berwarna coklat gelap dan roti tawar dengan substitusi tepung mbote berwarna cream. Menurut Justicia (2017), karakteristik warna coklat berhubungan dengan

makanan yang dipanggang adalah karena reaksi Mailard yaitu reaksi perubahan warna menjadi coklat akibat adanya reaksi antara protein dan karbohidrat. Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa pada hasil yang didapat sampel tepung mbote mengalami ketidaksesuaian hasil. Hal tersebut dapat disebabkan karena suhu dan lama waktu pemanggangan pada roti tawar substitusi tepung mbote yang kurang, sehingga menghasilkan warna roti tawar cream bukan warna coklat.

B. Cookies

1. Warna

Hasil pengamatan sifat fisik cookies dapat dilihat pada tabel 2. Pada hasil pengamatan, warna cookies dengan substitusi tepung ubi kayu, tepung pisang dan tepung mbote memiliki warna yang sama yaitu kuning kecoklatan, cookies 100% tepung terigu memiliki warna kuning serta cookies dengan substitusi tepung ubi jalar ungu berwarna coklat. Warna coklat pada cookies tersebut disebabkan karena adanya reaksi Mailard, sesuai dengan pendapat Justicia (2017), bahwa karakteristik warna coklat berhubungan dengan makanan yang dipanggang adalah karena reaksi Mailard yaitu reaksi perubahan warna menjadi coklat akibat adanya reaksi antara protein dan karbohidrat. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Faridah (2011), bahwa secara umum mutu cookies yaitu berstruktur renyah, rapuh, kering berwarna kuning kecoklatan atau sesuai warna bahan yang digunakan, beraroma harum khas serta terasa lezat, gurih dan manis.

2. Rasa

Pada hasil pengamatan, rasa cookies tepung terigu 100% (kontrol) dan cookies dengan substitusi tepung pisang adalah gurih, sedangkan cookies dengan substitusi tepung ubi kayu dan tepung mbote memiliki rasa manis dan gurih dan cookies dengan substitusi tepung ubi jalar memiliki rasa khas tepung ubi jalar. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Yuliatmoko (2012) bahwa cookies memiliki rasa manis dan gurih, rasa cookies sangat dipengaruhi oleh margarin, susu skim, gula dan kandungan tepung yang digunakan. Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan Winarno (2008) bahwa rasa dari suatu makanan merupakan gabungan dari berbagai macam rasa bahan-bahan yang digunakan dalam makanan tersebut

Tabel 2. Sifat Fisik Cookies

Jenis Tepung	Warna	Rasa	Tekstur	Aroma	Kerenyahan
Terigu (kontrol) AB	Kuning	Gurih	0,0067	Khas mentega	Crumb
Terigu + Ubi Kayu CD	Kuning kecoklatan	Manis, gurih	0,006	Khas mentega	Crumb
Terigu + Ubi Jalar EF	Coklat	Khas ubi jalar	0,0037	Khas Ubi Jalar	Crust
Terigu + Pisang GH	Kuning kecoklatan	Gurih	0,0053	Khas Pisang	Crumb
Terigu + Mbote IJK	Kuning kecoklatan	Manis, gurih	0,0034	Khas mentega	Crumb

3. Tekstur

Pada hasil pengamatan, nilai tekstur cookies substitusi tepung umbi-umbian dari yang tertinggi hingga terendah secara berturut-turut adalah cookies 100% terigu (kontrol) sebesar 0,0067, cookies substitusi tepung ubi kayu sebesar 0,006, cookies substitusi tepung pisang sebesar 0,0053, cookies substitusi tepung ubi jalar 0,0037 dan cookies substitusi tepung mbote 0,0034. Menurut Pangaribuan (2013), tekstur renyah pada cookies ditentukan oleh kandungan gluten dalam bahan. Pada cookies substitusi tepung ubi kayu memiliki nilai tekstur lebih tinggi dibanding cookies substitusi tepung umbi-umbian lainnya. Hal ini menunjukkan semakin tinggi nilai tekstur dalam cookies maka semakin tinggi pula kemampuan menyerap air pada bahan sehingga kadar air bahan semakin tinggi dan menghasilkan tekstur yang renyah.

4. Kerenyahan

Pada hasil pengamatan, kerenyahan cookies substitusi tepung umbi-umbian sebagian besar crumb (renyah), sedangkan cookies substitusi tepung ubi jalar memiliki kerenyahan yang crust. Menurut Yuliatmoko (2012) bahwa kerenyahan cookies dipengaruhi oleh jenis tepung yang digunakan (kadar air), telur, lemak, gula, baking powder, garam dan susu skim. Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa cookies dengan substitusi tepung ubi jalar memiliki ketidaksesuaian hasil. Hal tersebut dapat disebabkan karena jenis tepung substitusinya berbeda-beda sehingga mengandung kadar air yang berbeda pula yang mengakibatkan berpengaruh terhadap kerenyahan cookies.

5. Aroma

Pada hasil pengamatan, aroma cookies 100% terigu (kontrol), cookie substitusi tepung ubi kayu dan tepung mbote memiliki aroma khas mentega, sedangkan cookies substitusi tepung ubi jalar ungu memiliki aroma khas ubi jalar dan cookies substitusi tepung pisang memiliki aroma khas pisang. Aroma khas mentega disebabkan karena adonan cookies menggunakan mentega/margarin sebagai penambah cita rasa cookies, sesuai dengan pendapat Sitohang (2015), bahwa komponen pada adonan menimbulkan bau khas cookies misalnya dengan pencampuran margarin, telur yang dapat memberikan aroma yang disukai, aroma cookies juga dipengaruhi oleh proses pemanggangan cookies. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Rosida (2008), bahwa selama pemanggangan panas yang ditimbulkan akan menyebabkan perubahan kimia dan fisik dalam komponen sistem adonan yang menghasilkan struktur yang stabil dengan sifat-sifat aroma, tekstur, dan cita rasa yang diinginkan.

Pada cookies substitusi tepung pisang beraroma khas pisang karena aroma pisang memberikan aroma yang sangat kuat terhadap campuran bahan pangan lainnya, sehingga biasanya pisang digunakan sebagai flavor untuk menambah cita rasa suatu makanan, sesuai dengan pendapat Suganda (2009) bahwa tepung pisang memiliki aroma yang khas dan sangat kuat, rasanya juga khas dari jenis pisang yang ditepungkan. Sedangkan pada cookies substitusi ubi jalar memiliki aroma khas ubi jalar, dapat disebabkan karena penambahan tepung ubi jalar yang terlalu banyak dapat menambah aroma khas ubi jalar, sesuai dengan pendapat Nindyarani (2011) bahwa kenaikan konsentrasi penambahan tepung ubi jalar ungu mengakibatkan munculnya aroma khas ubi jalar.

KESIMPULAN

Pembuatan roti tawar dan cookies dari substitusi tepung umbi-umbian mempengaruhi volume pengembangan roti tawar, pori-pori roti tawar, kerenyahan cookies, aroma cookies, rasa, warna dan tekstur roti tawar dan cookies yang dihasilkan. Roti Tawar yang terbaik diperoleh roti tawar dengan substitusi tepung ubi kayu yang memperoleh volume pengembangan sebesar 191,59%, tekstur 0,01, pori-pori sebesar 2,63 pori/cm² rasa tawar dan warna kuning kecoklatan. Cookies yang terbaik diperoleh cookies dengan substitusi tepung ubi kayu yang memperoleh warna

kuning kecoklatan, rasa manis dan gurih, tekstur sebesar 0,006 , aroma khas mentega dan kerenyahan crumb.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, R. P., I. A. P. H. Ekayani, L. Masdarini. 2016. *Pemanfaatan Tepung Singkong sebagai Substitusi Terigu untuk Cake*. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*. Vol. 5. No. 1 : 717-730
- Basuki, E. K. S., R. Yulistiani., dan Hidayat, R. 2010. *Kajian Substitusi Tepung Tapioka dan Penambahan Gliserol Monostearat pada Pembuatan Roti Tawar*. *Jurnal Teknologi Pangan*. Vol. 3. No. 2 : 125-137
- Faridah, A. Kasmita. S., Asmar Yulastri, L. Yusuf. 2011. *Patiseri Jilid 1. Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Jakarta*. Departemen Pendidikan Nasional Jakarta
- Ferawati, P. S., I. Suhaidi, dan Z. Lubis. 2014. *Evaluasi Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensori Roti dari Tepung Komposit Terigu, Ubi Kayu, Kedelai, dan Pati Kentang dengan Penambahan Xanthan Gum*. *Jurnal Rekayasa Pangan*. 2(1): 76-84
- Fitasari, E. 2009. *Pengaruh Tingkat Penambahan Tepung Terigu terhadap Kadar Air, Kadar Lemak, Kadar Protein, Mikrostruktur dan Mutu Organoleptik Keju Gouda Olahan*. *Jurnal Teknologi Pangan*. Vol. 4. No. 2 : 17-29
- Justicia, A., E. Liviawaty, H. Hamdani. 2012. *Fortifikasi Tepung Tulang Nila Merah sebagai Sumber Kalsium terhadap Tingkat Kesukaan Roti Tawar*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 3. No. 4 :17-27
- Kaleka, Norbertus. 2013. *Pisang - Pisang Komersial*. Arcita. Yogyakarta
- Mudjajanto, E. S dan Yulianti, L. N. 2014. *Membuat Aneka Roti*. Penebar Swadaya. Bogor
- Nindyarani. A. K., Sutardi dan Suparno. 2011. *Karakteristik Kimia, Fisik dan Inderawi Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomea Batatas Poiret) dan Produk Olahannya*. *Jurnal Agroteknologi*. 31 (4): 273-280
- Pangaribuan, A. 2013. *Substitusi Tepung Talas Belitung pada Pembuatan Biskuit Daun Kelor (Moringa oleifera Lamk.)*. *Jurnal Biologi* Vol. 3 No. 2 : 27-37
- Rafika, T., N. Nurjanah., dan L. Hidayati 2012. *Sifat Organoleptik Substitusi Tepung Kimpul dalam Pembuatan Cake*. *Jurnal Tepung Teknologi dan Kejuruan*. 35 (2) : 213-222
- Rahmawati, W. A., F. C. Nisa. 2015. *Fortifikasi Kalsium Cangkang Telur pada Pembuatan Cookies (Kajian Konsentrasi Tepung Cangkang Telur dan Baking Powder)*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (3) : 1050-1061
- Rizkalla, S. W., Laromiguere, Champ M, Bruzzo F, Slama G. 2010. *Effect of Baking Process on Postprandial Metabolic Consequence : Randomizes Trials n Normal and Type 2 Diabetic Subject*. *European Journal of Clinical Nutrition*. 3 (61) : 175-183

- Rosida., Susilowati, T., dan Manggarani, D. A. 2008. *Pembuatan Cookies Kelapa (Kajian Proporsi Tepung Terigu : Tepung Ampas Kelapa dan Penambahan Kuning Telur)*. Jurnal Rekapangan. 2 (1) : 59-65
- Rukmana dan Yuniarsih. 2011. *Cara Pembuatan Roti*. Kanisius. Yogyakarta
- Sarofa, U., Djajati, S., dan S. N. Cholifah. P. 2014. *Pembuatan Roti Manis (Kajian Substitusi Tepung Terigu dan Kulit Manggis dengan Penambahan Gluten)*. Jurnal Rekapangan 8(2): 171-178
- Sebayang, F. 2010. *Pembuatan Etanol dari Molase secara Fermentasi menggunakan Sel Saccharomyces cerevisiae yang termobilisasi pada Kalsium Alginat*. Jurnal Teknologi Proses 5(2) : 68-74
- Sitohang, K. A. K., Zulkifli, L., Linda M. L. 2015. *Pengaruh Perbandingan Jumlah Tepung Terigu dari Tepung Sukun dengan jenis Penstabil terhadap Mutu Cookies Sukun*. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian 3(3)
- Suganda. 2009. *Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Larutan Natrium Bikarbonat terhadap Karakteristik Keripik Pisang*. Jurnal Teknologi Pangan 7 (2): 35-40
- Sundari, D. F., A. Siagian dan Jumirah. 2014. *Pengukuran Nilai Indeks Glikemik Cookies Tepung Talas Belitung*. Jurnal Rekayasa Pangan 1(1): 1-10
- Surono, D. I. 2015. *Kualitas Fisik dan Sensoris Roti Tawar Bebas Gluten Bebas Kasein Berbahan Dasar Tepung Komposit Pisang Goroho (Musa acuminata L)*. E-journal Unsrat Vol. 1. No. 1 : 1-12
- Widodo. 2014. *Aspek Mutu Produk Roti Tawar untuk Diabetes Berbahan baku Tepung Porang dan Tepung Suweg*. Jurnal Agroknow 2(1)
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Yuliatmoko, W. dan D. I. Satyatama. 2012. *Pemanfaatan Umbi Talas sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Cookies yang Disuplementasi dengan Kacang Hijau*. Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi. 13 (2) : 94-106

Pengaruh Suhu Pendinginan dan Pembekuan Terhadap Kualitas Sayuran

Riski Ayu Anggreini¹ dan Fesdila Putri N¹

¹Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, UPN Veteran Jatim Surabaya

Email: riskiayua@gmail.com

ABSTRAK

Komoditas sayur dan buah-buahan merupakan produk pertanian yang mudah mengalami kerusakan, utamanya diakibatkan oleh proses respirasi. Proses respirasi bisa dihindari dengan cara penyimpanan menggunakan suhu rendah yaitu suhu pendinginan dan pembekuan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh suhu pendinginan dan pembekuan terhadap kualitas sayuran, dengan cara melihat tekstur, kenampakan dan susut berat (%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan sayuran dengan suhu pendinginan memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan pembekuan.

Kata kunci: pendinginan, pembekuan, sayuran

ABSTRACT

Vegetable and fruits commodities are easily damaged agricultural products, mainly due to respiration processes. The respiration can be inhibited by storage using low temperatures ie cooling and freezing temperatures. This study aims to see the effect of cooling and freezing temperature on vegetable quality, by looking at texture, appearance and shrinkage of weight (%). The results showed that vegetables storage with cooling temperature had better quality than freezing.

Keywords: cooling, freezing, vegetables

PENDAHULUAN

Sayur dan buah-buahan adalah komoditas pertanian yang mudah mengalami kerusakan, hal ini dikarenakan oleh adanya proses respirasi. Proses respirasi adalah proses pemecahan substrat kompleks menjadi substrat yang lebih sederhana (Lambers *et al.*, 2005). Pada umumnya, komoditas pertanian yang memiliki kecepatan respirasi tinggi memiliki masa simpan yang rendah. Salah satu cara untuk meningkatkan umur simpan produk sayur buah adalah dengan menggunakan perlakuan suhu rendah, yaitu pendinginan dan pembekuan. Perlakuan tersebut menyebabkan mikroorganisme berada pada kondisi inaktif dan proses metabolisme di dalam jaringan melambat.

Penyimpanan pada suhu rendah diperlukan untuk komoditas sayuran, terutama untuk komoditas yang mudah rusak, karena cara ini dapat mengurangi kegiatan respirasi dan metabolisme lainnya; proses penuaan karena adanya proses pematangan, pelunakan, serta perubahan-perubahan tekstur dan warna; kehilangan air dan pelayuan; kerusakan

karena aktivitas mikroba (bakteri, kapang, dan khamir), dan proses pertumbuhan yang tidak dihindaki, misalnya munculnya tunas atau akar (Samad, 2006). Kangkung, wortel, buncis dan terong adalah beberapa jenis sayuran yang mudah mengalami kerusakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendinginan dan pembekuan terhadap kualitas sayuran.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah wortel, buncis, terong dan kangkung yang didapatkan dari pasar soponyono, Surabaya.

Tahapan Penelitian

Wortel, buncis, terong dan kangkung dicuci terlebih dahulu dengan air mengalir, ditiriskan kemudian dipotong-potong. Selanjutnya dilakukan pengamatan awal meliputi tekstur, warna, kenampakan dan berat. Sayuran kemudian dikemas dalam plastik yang sebelumnya telah dilubangi, lalu disimpan dalam lemari es pada suhu beku dan suhu dingin selama 2 hari.

Metode

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur dan diamati secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tekstur

Hasil pengamatan tekstur yang diberikan perlakuan pendinginan dan pembekuan dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai tekstur pada sebagian besar produk cenderung mengalami peningkatan. Metode pendinginan dan pembekuan hanya menghambat laju respirasi, sehingga proses pelayuan masih bisa terjadi. Hal ini sesuai dengan Winarno (2004) yang menyebutkan bahwa pendinginan dapat memperlambat kecepatan metabolisme yaitu berkurang menjadi setengahnya. Selain itu, penurunan nilai kekerasan pada buah dan sayur disebabkan oleh adanya perubahan protopektin menjadi pektin yang larut dalam air akibat aktivitas enzim pektinase dan poligalaktulonase, akibatnya nilai kekerasan menjadi turun (Ratna, 2014).

Kemungkinan lain adalah tidak diaplikasikannya metode pembekuan cepat, sehingga terbentuk kristal dengan ukuran besar dan berdampak pada kerusakan tekstur.

Pembekuan dan pencairan kristal es (*thawing*) dapat mengakibatkan perubahan tekstur produk pangan, hal ini disebabkan oleh adanya kristal es yang terbentuk. Ukuran kristal es yang terbentuk, bergantung pada fluktuasi suhu yang terjadi selama proses penyimpanan. Pembekuan cepat dapat menghasilkan ukuran kristal es yang kecil, dan pembekuan lambat dapat menyebabkan ukuran kristal es yang besar (Ullah *et al.*, 2014). Ini sejalan dengan Herudiyanto (2008) yang menyebutkan, pembekuan lambat akan membentuk kristal es dengan jumlah sedikit tetapi dengan ukuran yang besar. Ukuran Kristal es yang besar dapat merusak sel-sel jaringan sehingga kehilangan air lebih besar dan menyebabkan tekstur menjadi lebih lunak. Hal ini didukung oleh Ullah *et al.*, (2014) bahwa ukuran kristal es yang besar dapat menyebabkan kerusakan struktur jaringan internal fibrosa pada produk kentang.

Tabel 1. Parameter Kualitas

Bahan	Pelakuan	Tekstur		Kenampakan		Susut Berat (%)
		Awal	Akhir	Awal	Akhir	
Kangkung	Pendinginan	0,0096	0,047	Segar	Masih segar	4,76
	Pembekuan	0,0104	0,044	Segar	Sangat layu	4,11
Wortel	Pendinginan	0,002	0,003	Segar	Masih segar	6,89
	Pembekuan	0,005	0,007	Segar	Layu	10,18
Buncis	Pendinginan	0,003	0,004	Segar	Masih segar	1,8
	Pembekuan	0,002	0,007	Segar	Layu, sedikit gelap	2,3
Terong	Pendinginan	0,011	0,0048	Segar	Sedikit coklat	3,15
	Pembekuan	0,011	0,005	Segar	Sangat coklat, berair	1,68

Kenampakan

Hasil pengamatan kenampakan dapat dilihat pada Tabel 1. Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa produk yang disimpan pada suhu pendinginan cenderung memiliki kenampakan yang lebih baik dibandingkan pembekuan. Hal ini mungkin disebabkan karena suhu pembekuan yang diberikan tidak sesuai dengan suhu pembekuan optimal produk. Selain itu, produk juga tidak diberikan perlakuan blansing terlebih dahulu sebelum disimpan suhu rendah. Blansing dapat menginaktifasi enzim (Henry and Chapman, 2002) sehingga dapat mempertahankan warna. Menurut Siburian (2012), penyimpanan bahan pangan seperti buah, sayur maupun daging memerlukan suhu yang optimum untuk mempertahankan mutu dan kesegaran. Karena jika disimpan pada temperatur yang lebih rendah atau lebih tinggi dari temperatur optimumnya dapat

menyebabkan kerusakan. Pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan Hamaisa (2007) bahwa setiap jenis buah dan sayur memerlukan suhu penyimpanan yang berbeda. Suhu penyimpanan yang lebih rendah dari suhu optimum dapat menyebabkan kerusakan berupa *chilling injury*. Produk sayuran dan buah-buahan lebih baik disimpan pada suhu pendinginan yang berkisar antara 10-15°C (Anonim, 1999).

Penyusutan Berat

Hasil pengamatan penyusutan berat (%) dapat dilihat pada Tabel 1. Semua bahan yang disimpan dalam suhu rendah mengalami penyusutan berat. Penyusutan berat produk yang diberikan perlakuan pembekuan cenderung lebih tinggi dibandingkan pendinginan. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh kristal es yang terbentuk selama pembekuan. Pada penelitian, metode pembekuan yang diberikan adalah bukan pembekuan cepat sehingga kristal es yang terbentuk berukuran besar. Ukuran kristal es yang besar dapat meningkatkan resiko kerusakan struktur jaringan produk, kemudian berdampak pada kerusakan tekstur dan penyusutan berat. Terjadinya susut berat pada bahan pangan kemungkinan juga disebabkan oleh adanya dehidrasi dan pengerutan sel selama penyimpanan suhu rendah, sehingga air menguap dan kadar air pada bahan pangan berkurang (Partha, 2008). Susut berat juga bisa terjadi karena penguapan air yang ada pada bahan, akibat RH lingkungan yang rendah atau fluktuasi selama penyimpanan yang tinggi (Cessari, 2014).

Kesimpulan

Pemberian suhu pendinginan dan pembekuan dapat mempengaruhi kualitas (tekstur, kenampakan dan susut berat) sayuran. Secara keseluruhan, hasil menunjukkan bahwa produk yang disimpan pada suhu pendinginan memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan pembekuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1999. *Penyehatan Makanan dan Minuman*. Jakarta: Depkes Press.
- Cessari, W., Susilo, B. dan Sumarla, S. H. 2014. *Pengaruh Hidrogen Peroksida dan Suhu Pendinginan pada Proses Penyimpanan Jamur Merang. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 2 (3): 263-268.
- Hamaisa, Atika., Sutrisno dan Purwanto, A. 2007. *Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Umur Simpan dan Kualitas Buah Pepaya (Carica papaya L) Varietas IPB 1 Selama Penyimpanan dan Pematangan Buatan. Seminar Nasional Ketahanan Pangan PARTETA*. Lampung.
- Henry, C.J.K and Chapman, C. 2002. *The Nutrition handbook for Food Processing*. Woohead Publishing Ltd. 15:331-341
- Herudiyanto, M.S. 2008. *Teknologi Pengolahan Pangan 2*. Bandung: Widya Padjajaran.
- Lambers., Hans and Miquel, R. 2005. *Plant Respiration: from Cell to Ecosystem (Advances in Photosynthesis and Respiration)*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- Partha, I. B., Suparmo, Gardjito dan Wasono, M. 2008. *Efektivitas Poliamm Terhadap Penghambatan Chilling Injury pada Beberapa Tingkat Kematangan dan Kemasakan Buah Wortel*. Jurnal Agritech Vol. 28, No. 1.
- Ratna., Ichwana dan Mulyanti. 2014. *Aplikasi Pre-Cooling pada Penyimpanan Buah Tomat (lycopersicum esculentum) Menggunakan Kemasan Plastik Polietilen. Jurnal Edu Bio Tropika 2 (1)* 121-186.
- Siburian, E. T. P., Dewi, P. dan Kariada, N. 2012. *Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Bakteri dan Fungi pada Ikan Bandeng. UNNES Journal of Life Science* Vol. 1, No. 2.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.

KAJIAN PROPORSI BIJI TREMBESI (*Samanea saman*) dan KACANG KEDELAI (*Glycine max*) DALAM PENGOLAHAN TAHU DENGAN VARIASI KONSENTRASI KOAGULAN ASAM SITRAT (C₆H₈O₇)

Proportion of Trembesi Seeds (Samanea saman) and Soybean (Glicine max) in Tofu With Various Concentration of Citric Acid as Coagulant (C₆H₈O₇)

Ulya Sarofa¹⁾, Sudaryati¹⁾, Tedjo Tri Wulan²⁾

¹⁾ Staff Pengajar Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik. UPN “Veteran” Jawa Timur.

²⁾ Alumni Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik. UPN “Veteran” Jawa Timur.

ABSTRAK

Biji trembesi memiliki kandungan protein kasar berkisar 25,3 -27,3 %, selain itu biji trembesi mengandung 12,50% lemak, air 6,57%, karbohidrat 24,20%, abu 2,19%, serat kasar 11,72%, kalsium 1,13%, fosfor 1,01%, dan energy 380,50 Kal. Kandungan protein pada biji trembesi yang cukup tinggi menjadikan biji trembesi potensial untuk dijadikan bahan baku pembuatan tahu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh proporsi biji trembesi dan kacang kedelai dan penambahan konsentrasi asam sitrat terhadap tahu yang dihasilkan. Selain itu untuk mengetahui perlakuan terbaik antara proporsi biji trembesi dan kacang kedelai dengan penambahan asam sitrat yang menghasilkan tahu dengan kualitas yang baik dan disukai konsumen. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang tersusun atas 2 faktor yaitu faktor I adalah proporsi biji trembesi : kacang kedelai (50:50, 60:40, 70:30) dan faktor II adalah penambahan asam sitrat (13%, 15%, 17%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan proporsi biji trembesi dan kacang kedelai 50:50 dan konsentrasi asam sitrat 17% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai total rendemen 83,33 %, pH 4,6, kadar protein 9,79% b/b, kadar abu 0,720% b/b dan kadar lemak 4,485% b/b. Berdasarkan penelitian organoleptik memberikan tingkat kesukaan terhadap rasa sebesar 155,5, aroma 108,5, dan tekstur 150.

Kata Kunci : Tahu, biji trembesi, kedelai, titik isoelektrik

ABSTRACT

Trembesi seeds has a crude protein content 25.3 to 27.3%, trembesi seeds contain 12.50% fat, water 6.57%, carbohydrates 24.20%, ash 2.19%, crude fiber 11.72 %, 1.13% calcium, 1.01% phosphorus, and 380.50 Kal energy. Protein content in trembesi seeds are high enough to rise potential of trembesi seeds to be used as raw materials of tofu. The aims of this study is to determine the effect of the proportion of trembesi seeds and soybean and the addition of various concentration of citric acid to the tofu was produced and to know the best proportion fomula between trembesi seeds and soybean and suitable concentration of citric acid based on organoleptic analysis. This research used Completely Randomized Design (RAL) 2 factorials: factor I is the proportion trembesi seeds: soybean (50:50, 60:40, 70:30) and factor II is the concentration of citric acid (13% 15%, 17%). The results showed that the best formula was proportion of trembesi seeds and 50:50 soybean and 17% citric acid concentration was the best formula with a total yield of 83.33%, pH 4.6, 9.79% w / w protein , ash content of 0.720% w / w and fat content of 4.485% w / w. Based on organoleptic researched, the level of taste preferences was 155.5, aroma 108.5, and texture 150.

Keywords : Tofu, Trembesi Seeds, Soybean, Isoelectric Point

PENDAHULUAN

Tanaman trembesi (*Samanea saman*) merupakan tanaman penghijauan yang biasa ditemui di trotoar jalan Menurut (Delgado et al. 2014), biji trembesi memiliki kandungan protein kasar berkisar 25,3 -27,3 %, selain itu biji trembesi mengandung 12,50% lemak, air 6,57%, karbohidrat 24,20%, abu 2,19%, seratkasar 11,72%, kalsium 1,13%, fosfor 1,01%, dan energy 380,50 Kal. Kandungan protein pada biji trembesi yang cukup tinggi menjadikan biji trembesi potensial untuk dijadikan bahan baku pembuatan tahu.

Tahu menurut standar industri Indonesia, adalah makanan padat yang dicetak dari susu kedelai dengan proses pengendapan protein pada titik isoelektriknya tanpa atau dengan penambahan bahan lain yang diijinkan (Sarwono, 2006). Secara kimia dapat dikatakan bahwa tahu merupakan produk koagulasi protein kedelai (adisarwanto, 2005) atau dapat juga didefinisikan sebagai makanan padat yang dibuat dengan cara memekatkan protein kedelai dan mencetaknya melalui proses pengendapan (penggumpalan) protein pada titik isoelektriknya (Suprpti, 2005). Penggumpalan protein kedelai ini berkisar antara pH 4,5 yang merupakan titik isoelektris globulin kacang kedelai (Shurleff dan Aoyagi, 1979).

Pada penelitian ini digunakan koagulan asam sitrat yang merupakan salah satu bahan koagulan dalam pembuatan tahu yang diharapkan dapat memberikan efek nyata terhadap kualitas tahu, disamping sebagai zat penggumpal. Berdasarkan hal tersebut dilakukan pembuatan tahu dengan proporsi biji trembesi (*Samanea saman*) dan kacang kedelai (*Glycine max*). Kajian dalam penelitian tersebut adalah membandingkan proporsi kacang kedelai dan biji trembesi dengan variasi konsentrasi koagulan Asam sitrat ($C_6H_8O_7$). Dalam penelitian ini digunakan asam sitrat sebagai penggumpal tahu dengan pertimbangan penelitian sebelumnya Nuryati (2006), menunjukkan bahwa penggunaan larutan asam sitrat dengan konsentrasi 15% adalah hasil terbaik selain sebagai penggumpal juga dapat berperan sebagai pengawet pada pembuatan tahu kedelai. Menurut penelitian yang telah dilakukan Masruroh (2013) proporsi 60% kacang kedelai dan 40% kacang merah menghasilkan tahu dengan kualitas paling baik dibandingkan proporsi 70:30 dan 80:20.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan beberapa analisa: Analisa bahan baku, Uji kimia produk dan organoleptik. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap).

Alat dan Bahan:

Biji trembesi diperoleh dari lingkungan kampus Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Kedelai Pasar Rungkut Surabaya. Aquades, phenolphthalein, NaOH, buffer pH 4, buffer pH 7, H₂SO₄, Na₂SO₄-HgO, larutan NaOH-Na₂S₂O₃, HCl, CaSO₄, C₃COOH. Panci, timbangan, kompor, baskom, kain saring, pengaduk, blender, pisau dan pemberat. Timbangan analitik, pipet, desikator, oven, labu takar, gelas ukur, tabung reaksi, timbangan digital dan pH meter.

Prosedur Penelitian

Preparasi bahan baku biji trembesi.

Pemilihan biji trembesi yang baik, kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir dan tiriskan. Perebusan biji trembesi dilakukan pada suhu 100°C selama satu jam dengan tujuan mempermudah pengupasan.

Preparasi kacang kedelai

Pemilihan kacang kedelai yang baik, kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir dan tiriskan. Perendaman kedelai selama 4 jam dengan tujuan mempermudah pengupasan.

Tahap pembuatan tahu proporsi biji trembesi dan kacang kedelai

Dilakukan penggilingan terhadap biji kedelai dan biji trembesi yang telah di kupas dengan menggunakan blender kemudian bubur di peras menggunakan kain saring sehingga menghasilkan filtrat dan residu. Perebusan filtrat pada suhu 80-90°C sampai mendidih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisa Bahan Baku

Analisa bahan baku yang dilakukan adalah analisa kadar protein, abu dan kadar lemak pada biji trembesi dan kacang kedelai yang digunakan, hasil analisa yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Analisa Bahan Baku.

Nama bahan	Hasil Analisa (%)		
	Protein	Abu	Lemak
Biji trembesi	8,79	2,08	8,58
Kacang kedelai	19,22	5,59	14,13

Pada Tabel 1 menunjukan hasil analisa terhadap bahan baku sebagai bahan pembuatan tahu. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dari pustaka (Hanafi, 2011 dan Indrasari, 1991).

Hasil Analisa Produk Tahu Trembesi

Analisa yang dilakukan pada produk tahu trembesi meliputi parameter kadar pH, Kadar lemak, kadar abu dan kadar rendemen (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil analisa kimiawi pada produk tahu dengan perlakuan Proporsi biji trembesi : kedelai dan penambahan asam sitrat

Parameter/ Perlakuan	Kadar pH (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Rendmen (%)
Proporsi biji trembesi : kedelai				
a. 50 : 50	4,67 ^b	4,50 ^b	0,74 ^c	83.16 ^b
b. 60 : 40	4,57 ^a	3,95 ^{ab}	0,71 ^b	80.85 ^b
c. 70 : 30	4,40 ^a	3,86 ^a	0,68 ^a	78.28 ^a
Konsentrasi asam sitrat (%)				
a. 13	4,73 ^a	4,13 ^b	0,7300 ^b	80.24 ^a
b. 15	4,53 ^b	4,10 ^{ab}	0,7100 ^{ab}	80.72 ^b
c. 17	4,37 ^c	4,08 ^a	0,6900 ^a	81.32 ^c

pH

Hasil analisa menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi trembesi atau semakin rendah proporsi kacang kedelai maka akan menghasilkan pH yang semakin menurun. Hal ini disebabkan karena perbedaan protein pada proporsi biji trembesi dan kacang kedelai dengan reaksi pengikatan gugus fungsional dengan ion H⁺ tidak mampu memberikan perbedaan yang signifikan terhadap nilai pH. Menurut (Watanabe, 1997),

proses penggumpalan dipengaruhi oleh kadar protein, bahan penggumpal, konsentrasi bahan penggumpal dan pH penggumpalan tahu yaitu 4,5. Sedangkan pada perlakuan penambahan asam sitrat menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam sitrat yang digunakan maka nilai pH yang dihasilkan menurun. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi asam sitrat maka keasaman yang dihasilkan semakin meningkat sehingga menurunkan pH. Menurut Tranggono (1988), salah satu fungsi asam adalah untuk menurunkan pH, karena adanya ion H^+ pada asam sitrat yang akan menurunkan pH.

Kadar lemak

Hasil analisa menunjukkan bahwa besarnya kadar lemak tahu berkisar antara 3,86% - 4,50%. Pada **Tabel 2** menunjukkan Semakin tinggi proporsi biji trembesi atau semakin rendah proporsi kacang kedelai maka semakin rendah kadar lemak tahu yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan analisa bahan baku yang menunjukkan kadar lemak biji trembesi memiliki kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan kacang kedelai, kadar lemak biji trembesi sebesar 8,58% sedangkan kadar lemak kacang kedelai sebesar 14,13%, sehingga semakin tinggi proporsi biji trembesi atau semakin rendah proporsi kacang kedelai mengakibatkan kadar lemak menurun. Hal tersebut didukung oleh Kumalaningrum (2010) yang menyatakan bahwa kadar lemak trembesi sebesar 10,03%, Sedangkan pada perlakuan konsentrasi asam sitrat menunjukkan kadar lemak tahu berkisar antara 4,08% - 4,13%. Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat yang digunakan sebagai koagulan semakin rendah kadar lemak yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena pengaruh asam sitrat sebagai koagulan yang dapat menurunkan kadar lemak. Menurut Oboh dan Omotosho (2005), menyatakan bahwa asam sitrat yang berperan sebagai koagulan pada tahu dapat memerangkap lemak pada air yang terbawa pada whey sehingga curd tahu yang terbentuk memiliki kadar lemak yang rendah.

Kadar abu

Hasil analisa menunjukkan bahwa besarnya kadar abu tahu berkisar antara 0,68%-0,74%. Pada **Tabel 2**. Menunjukkan Semakin tinggi proporsi biji trembesi atau semakin rendah proporsi kacang kedelai maka semakin rendah kadar abu tahu yang dihasilkan. Pada analisa bahan baku menunjukkan kadar abu pada biji trembesi lebih rendah dari pada kadar abu kacang kedelai, yaitu nilai kadar abu pada biji trembesi

sebesar 2,08% sedangkan pada kacang kedelai sebesar 5,59%. Hal ini disebabkan karena biji trembesi memiliki kadar mineral yang lebih rendah dibandingkan dengan kacang kedelai sehingga semakin besar proporsi biji trembesi mengakibatkan kadar abu menurun. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi asam sitrat menunjukkan kadar abu tahu berkisar antara 0,69%-0,73%. Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat yang digunakan sebagai koagulan semakin rendah kadar abu yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena pengaruh asam sitrat sebagai koagulan yang dapat melarutkan beberapa mineral pada susu tahu yang terjadi pada saat proses pembuatan tahu. Hal ini didukung oleh Oboh dan Omotosho (2005), menyatakan bahwa asam sitrat yang berperan sebagai koagulan pada tahu dapat melarutkan beberapa mineral pada susu tahu dan mencegah mineral terperangkap pada matriks protein tahu.

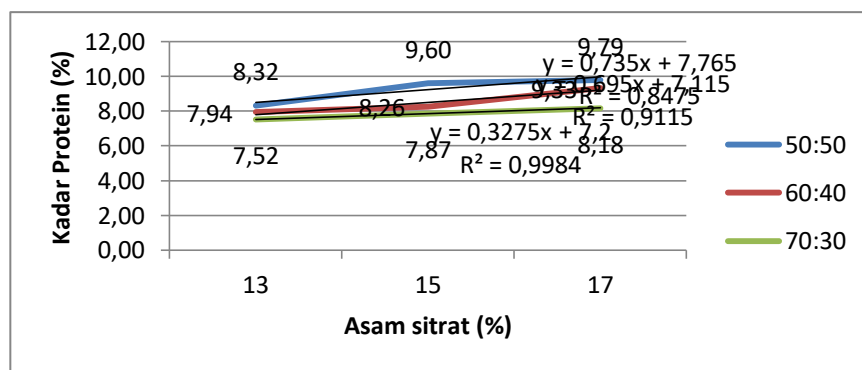
Analisa rendemen

Hasil analisa menunjukkan bahwa besarnya rendemen berkisar antara 78,28%-83,16%. Perlakuan proporsi biji trembesi dan kacang kedelai 50:50 memberikan nilai rendemen tertinggi (83,16%), sedangkan Perlakuan proporsi biji trembesi dan kacang kedelai 70:30 memberikan nilai rendemen terendah (78,28%). Menurut Winarno (1995), bila suatu larutan protein mendekati titik isoelektrik, protein akan terdenaturasi dan berkurang kelarutannya dan akhirnya protein akan menggumpal dan mengendap. Hasil analisis rendemen sesuai dengan hasil analisis kadar protein. Semakin tinggi kandungan protein semakin tinggi pula rendemen tahu. Penggumpalan dengan menggunakan asam, ion hidrogen bereaksi dengan gugus fungsional protein sehingga mengurangi muatan positif protein, akibatnya protein tersebut dapat saling berkaitan dan membentuk jaringan 3 dimensi (Meyerdan Lee, 1997). Menurut Indrarmono (1987) kecilnya konsentrasi protein akan menurunkan jumlah protein terkoagulasi atau menurunkan kekompakan gel protein. Menurut Ono, dkk (1991) dalam Nuryati (2006) kekurangan atau kelebihan konsentrasi bahan penggumpal akan menyebabkan kadar protein tahu menjadi rendah dan tahu kurang kompak. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi asam sitrat menunjukkan rendemen tahu proporsi berkisar antara 80,24%-81,32%. Perlakuan konsentrasi larutan asam sitrat 17% memberikan nilai rendemen tertinggi yaitu (81,32%), sedangkan perlakuan konsentrasi asam sitrat 13% memberikan nilai rendemen terendah (80,24). Semakin tinggi konsentrasi larutan asam sitrat akan menyebabkan rendemen tahu mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan pada pH

mendekati pH isoelektrik maka protein akan semakin kehilangan kemampuan kelarutannya dan semakin mudah mengendap. Menurut Shurleff dan aoyagi dalam Nursita (1998), asam sitrat dapat menggumpalkan protein kedelai dengan cara menurunkan pH susu kedelai sampai sekitar 4,5 yang merupakan titik isoelektrik protein kedelai.

Kadar protein

Hubungan antara perlakuan proporsi biji trembesi dan konsentrasi asam sitrat terhadap kadar protein tahu dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1 . Hubungan antara perlakuan proporsi biji trembesi:kacang kedelai dan asam sitrat terhadap kadar protein tahu

Pada **Gambar 1**, menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi biji trembesi atau semakin tinggi proporsi kacang kedelai dan semakin tinggi konsentrasi asam sitrat akan menyebabkan kadar protein tahu meningkat. Hal ini sesuai dengan hasil analisa bahan baku yang menunjukkan kadar protein pada kacang kedelai lebih tinggi yaitu 19,22%, sedangkan pada biji trembesi sebesar 8,79% seperti yang terlihat pada **Tabel 1**. Konsentrasi asam sitrat semakin tinggi akan menurunkan pH susu tahu mencapai titik isoelektrik yaitu pada pH 4,5. Ion H^+ akan bereaksi dengan gugus fungsional pada protein sehingga beda muatan antara molekul protein semakin kecil dan sifat kelarutannya semakin kecil sehingga protein akan menggumpal dan mengendap. Pada perlakuan proporsi biji trembesi dan kacang kedelai 50:50 dan konsentrasi larutan asam sitrat 17% pH mencapai 4,6 pada pH ini merupakan pH dimana pH isoelektrik protein kacang kedelai telah tercapai yaitu 4,5 dan pada pH tersebut biji trembesi mencapai titik isoelektrik yang menyebabkan protein biji trembesi dan kacang kedelai kehilangan kelarutannya dan mengendap sehingga menghasilkan kadar protein yang tinggi pada perlakuan tersebut.

Hasil Analisa Organoleptik

Aroma

Dari hasil uji organoleptik dengan metode hedonik skala skoring dan dilanjutkan dengan uji Friedman, menunjukkan adanya pengaruh nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan proporsi biji trembesi dan lama fermentasi asam sitrat terhadap tingkat kesukaan aroma dari tahu yang dihasilkan. Proporsi biji trembesi dan kacang kedelai 50 : 50 dan konsentrasi asam sitrat 17% merupakan perlakuan yang memiliki kesukaan aroma dengan total ranking tertinggi yaitu 109, yang paling banyak disukai panelis. Hal tersebut disebabkan oleh aroma tahu yang tidak langu karena kandungan enzim *lipogsegenase* pada kedelai yang menyebabkan bau langu menghilang karena adanya perendaman dan proses perebusan susu kedelai dan proporsi biji trembesi yang juga berpengaruh karena penggunaan kacang kedelai berkurang. Aroma tahu terendah yaitu 88 pada perlakuan proporsi biji trembesi dan kacang kedelai 60 : 40 dengan konsentrasi asam sitrat 17%. Menurut Hastuti, dkk (2001) aroma langu disebabkan adanya asam lemak tidak jenuh terutama linoleat yang dikatalisa oleh enzim lipoksigenase, enzim lipoksegenase akan terhambat aktivitasnya melalui proses termal Garrote (2003).

Tekstur

Berdasarkan analisis ragam dengan uji Friedman terhadap tekstur tahu terdapat perbedaan yang nyata pada ($p \leq 0,05$). Perlakuan proporsi trembesi 50% dengan konsentrasi asam sitrat 17% pada tahu merupakan tekstur yang paling disukai oleh panelis yaitu 150. Menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi biji trembesi dan semakin rendah konsentrasi larutan asam sitrat akan menyebabkan tekstur tahu yang dihasilkan lunak. Hal ini di karena semakin rendah konsentrasi asam sitrat pH penggumpalan tidak mencapai titik isoelektrik, protein masih bersifat larut menyebabkan gel yang terbentuk sedikit dan air yang terkandung dalam gel semakin banyak sehingga tahu yang dihasilkan semakin lunak. Hal ini sesuai dengan pendapat Kriswindari (1998) dalam Nuryati (2006) bahwa terbentuknya gel pada produk mempengaruhi tekstur pada produk. Hal ini dikuatkan pendapat Shurleff dan Aoyagi (1979) bahwa banyak bahan penggumpal yang ditambahkan berpengaruh terhadap pH penggumpalan dan pada kekompakan tahu.

Rasa

Berdasarkan analisa Friedman diperoleh hasil bahwa perlakuan proporsi biji trembesi dan konsentrasi asam sitrat terhadap tingkat kesukaan dari tahu yang dihasilkan menunjukkan pengaruh yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kesukaan tahu. Perlakuan proporsi 50% dengan konsentrasi asam sitrat 13% pada tahu merupakan rasa yang paling disukai oleh panelis yaitu 155.5. Hal ini disebabkan karena tahu yang dihasilkan mempunyai rasa yang pas dan tidak terlalu asam seperti rasa tahu pada umumnya dan didukung SNI tahu (1998) yang menyatakan rasa tahu adalah normal, sedangkan pada perlakuan proporsi biji trembesi 70% dan konsentrasi 17% menunjukkan rangking yang paling rendah yaitu 95 dan tidak disukai oleh panelis karena rasanya yang terlalu asam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T; 2005. Kedelai. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Desrosiers, N.W. 1997. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Edisi III. Penerjemah Muchji. Mulyohardjo. Jakarta : UI Press
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan untuk Ilmu-ilmu Pertanian, Ilmu Teknik dan Biologi. Buku. Armico. Bandung. 472h
- Hanafi, M. 2011. Trembesi (*Samanea saman*). Diakses pada tanggal 20 Mei 2017. <http://www.agrilands.net/read/full/agriwacana/budidaya/2011/01/03/trembesi-samanea-saman.htm>
- Hanafi, M. 2011. **Trembesi (*Samanea saman*)**. Diakses pada tanggal 20 Mei 2017. <http://www.agrilands.net/read/full/agriwacana/budidaya/2011/01/03/trembesi-samanea-saman.html>
- Hastuti Kumalaningrum, NK. 2010. **Isolasi Protein Fraksi Pi 5 Dan Pi 6 Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Dengan Ekstraksi Basa Dan Studi Potensinya Sebagai Bahan Fortifikasi Makanan**. Jurnal. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Indrasari, Damardjati. 1991. Physical and Chemical Properties of Some Indonesian Soybean Varieties Related Processing and Product Quality of Tofu. Journal agricultural and science technology volume 3 ISSN 0216-9371
- Krisnaningsih dan Mardaniyah. 2014. **Pemanfaatan Berbagai Ekstrak Buah Lokal Sebagai Alternatif Acidulant Alami Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Tahu Susu**. Jurnal Cendekia Vol 12 No 3 Hal 49-55.
- Koswara, Sutrisno. 2009. Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori dan Praktek)." Pustaka Sinar Harapan, Jakarta

- Lee, C. H. and C. Y. Rha , 1979. Microstructure of Soybean Protein Aggregates and its Relation to the Physical and Textural Properties of the Curd. J. Food Sci. volume 3
- Lubis, Y. A., M. Riniarti, and A. Bintoro. 2014. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Dengan Air Terhadap Daya Berkecambah Trembesi (*Samanea saman*). Jurnal Sylva Lestari 2 (2),25-32
- Naelufar, A. Putri, R.P., Meisaroh, N., Tyas, H.N. , 2013. “Tahu besi” rendah lemak dan tahan lama. Jurnal Teknik pangan vol 3 no 2
- Nuroniah, H. S dan A.S. Kosasih. 2010. Mengenal Jenis Trembesi (*Samanea saman* (Jacquin). Merrill) sebagai Pohon Peneduh. Jurnal Mitra Hutan Tanaman. 5(1): 1—5
- Oboh G. and Omotosho O. E. Protein Digestibility of Tofu. *Journal of Food Technology* (2017 Volume 15.
- Poedjiadi, A., Supriyanti, T. F. M, Soemodimedjo, P. 1994. Dasar-Dasar Biokimia. UI-Press. Jakarta
- Santoso, H. B. , 1993. Pembuatan Tempe dan Tahu Kedelai Bahan Makanan Bergizi. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Santoso. 2005. Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori dan Praktek). Universitas Widyagama, Malang.
- Sarwono, B. dan Saragih, Y. P. 2004. Membuat Aneka Tahu. Niaga Swadaya, Jakarta.
- Shurtleff, W. and A. Aoyagi. 1975. The Book of Tofu, Food for Mankind. Ten Speed Press, California, USA.
- Staples and Craig. 2008. *Samanea saman* (rain tree). (online) diakses pada 10 Mei 2017
- Suhaidi, I., (2003), “Pengaruh Lama Perendaman Kedelai dan Jenis Zat Penggumpal Terhadap Mutu Tahu”, Laporan Penelitian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Sulistiyanto, Erfin Budi dkk. 2005. PMKT Pembuatan Susu dari Biji Munggur. Bandung, STT Telkom
- Suprpti, M Lies. 2005. Pembuatan Tahu. Yogyakarta, Kanisius
- Tampubolon .S.2004. Pengaruh Konsentrasi Kalsium Karbonat dan Lama Perendaman Kedelai (*Glycine max*) Terhadap Mutu Tahu. Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian, Vol 2 No. 3. 17-24.
- Winarno. 1998. Kimia pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Wijaya, B. 2002. Pembuatan Tahu Rehidrasi (Dried Frozen Tofu / Kori-Dofu) dari Kedelai Lokal dan Impor. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor